

PĀRSKATS

par Meža attīstības fonda atbalstīto pētījumu

Pētījuma
nosaukums:

**Latvijas meža ekosistēmas ilgtermiņa
izmaiņas dažādos mežsaimniecības
scenārijos**

Izpildes laiks:

15.03.2022. – 30.12.2022.

Pētījums veikts

Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā „Silava”

Pētījuma zinātniskais
vadītājs:

Guntars Šņepsts,
LVMI „Silava” pētnieks

Kopsavilkums

Zinātniskais pētījums: **Latvijas meža ekosistēmas ilgtermiņa izmaiņas dažādos mežsaimniecības scenārijos.**

Izpildes laiks: 15.03.2022. – 30.12.2022.

Izpildītājs: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”.

Pētījuma zinātniskais vadītājs: Guntars Šņepsts.

Šobrīd Eiropas zaļā darījuma (angļu val. *green deal*) ietekmē potenciāli palielināsies mežu teritorijas, kurās tiks ierobežota vai aizliegta mežsaimniecība. Bet, ņemot vērā pēdējā laika ģeopolitiskos notikumus, Latvijā nākotnē būtu jāspēj garantēt arī koksnes pieejamību. Tātad Latvijā mežsaimniecības praksei mežos primāri jāveicina un jānodrošina ražīgas, veselīgas un daudzveidīgas mežaudzes, kas atbalsta ilgtspējīgu meža resursu bioekonomiku. Iepriekš veiktie LVMI Silava pētījumi liecina par to, ka palielinot meža platības, kurās ierobežota vai aizliegta mežsaimniecība, iespējams, palielināsies bioloģiskās daudzveidība, bet oglekļa piesaiste ilgtermiņā netiks palielināta. Lai ilgtermiņā palielinātu oglekļa piesaisti mežā, sekmējot klimatneitralitātes mērķu sasniegšanu, būs jāpalielina mežu platība un jāpaaugstina meža ražība. Būtiska nozīme nākotnē būs koku augšanas apstākļu uzlabošanai mežā, izmantojot koksnes pelnus vai citus minerālvielu avotus. Līdz šim Latvijā nav vērtēta meža mēslošanas ilgtermiņa ietekme uz meža resursiem, kā arī nav vērtēta dažādu mežsaimniecību ilgtermiņa ietekme uz dažādiem meža ekosistēmu pakalpojumiem. Tādēļ nepieciešams modelēt mežu resursu ilgtermiņa attīstību pie dažādiem mežsaimniecības režīmiem un izvērtēt to ilgtermiņa ietekmi uz meža resursiem, koksnes pieejamību un mežu sniegtajiem ekosistēmas pakalpojumiem.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt dažādu mežsaimniecības scenāriju potenciālo ilgtermiņa ietekmi uz Latvijas meža resursiem un tā sniegtajiem ekosistēmas pakalpojumiem.

Pētījuma uzdevumi.

1. Pilnveidot LVMI Silava meža resursu modelēšanas sistēmu:
 - 1.1. papildināt ar jaunākajiem augšanas gaitas vienādojumiem;
 - 1.2. iekļaut dažādu meža ekosistēmu pakalpojumu novērtējuma modeli;
 - 1.3. pilnveidot augšanas gaitas simulācijas modeli ar augšanas gaitas izmaiņām pēc mežaudzes mēslošanas.
2. Modelēt meža resursu izmaiņas vismaz līdz 2100. gadam, definējot dažādus mežsaimniecības scenārijus. Viens mežsaimniecības scenārijs ir mūsdienu mežsaimniecības (ikdienišķā) prakses turpināšana, otrs scenārijs ir potenciālā mežsaimniecība Eiropas zaļā darījuma ietekmē, bet pārējie mežsaimniecības scenāriji ir koriģēti ikdienišķas mežsaimniecības scenāriji ar mērķi palielināt mežu ražību un/vai vērtību. Izvērtēt dažādu mežsaimniecības scenāriju ilgtermiņa ietekmi uz meža resursiem, koksnes pieejamību un to sniegtajiem ekosistēmas pakalpojumiem.

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava” meža resursu ilgtermiņa modelēšanas sistēma papildināta ar jaunākajiem augšanas gaitas modeļiem. Tajā ir iekļauts arī dažādu meža ekosistēmu pakalpojumu novērtējuma modeļi, ar kuriem iespējams izvērtēt mežsaimniecības ietekmi uz meža rekreācijas vērtību, noturību pret rekreācijas slodzēm, meža vizuālo pievilcību, potenciālo brūkleņu un melleņu ražu, medījamo dzīvnieku saimnieciski pieļaujamo skaitu. Tāpat šī pētījuma ietvaros iekļauts simulācijas modelis augšanas gaitas izmaiņām pēc mežaudzes mēslošanas raksturošanai.

Pētījumā izvērtēti četri mežsaimniecības scenāriji:

- 1) ikdienišķa mežsaimniecība (apzīmējums IKD):

- a) meža resursu modelēšana veikta atbilstoši šī brīža mežsaimniecības praksei un šī brīža meža īpašnieku uzvedība,
 - b) mežu platība nemainās;
 - c) normatīvais regulējums, kas bija spēkā līdz 2022. gada jūnijam,
 - d) esošais saimnieciski aprobežoto mežu sadalījums;
- 2) zaļais darījums (ZD):
- a) meža resursu modelēšana veikta atbilstoši šī brīža mežsaimniecības praksei un šī brīža meža īpašnieku uzvedība,
 - b) pirmajos piecos gados modelēta meža ieaudzēšana 23 tūkst. ha platībā,
 - c) normatīvais regulējums, kas ir spēkā pēc 2022. gada jūnija,
 - d) izmainīts saimnieciski aprobežoto mežu sadalījums (15% no mežiem netiek modelēta saimnieciskā darbība, 30% no mežiem tiek modelēta bezizcirtumu mežsaimniecība, bet 55% no mežiem tiek modelēta ikdienišķa mežsaimniecība);
- 3) intensīvi - mērķtiecīga mežsaimniecība (IM)
- a) meža resursu modelēšana veikta intensīvāka un atbilstoši šī brīža zinātnieku izstrādātajām rekomendācijām:
 - i) modelētas intensīvākas un savlaicīgākas kopšanas cirtes,
 - ii) modelēta meža mēslošana,
 - iii) pirmajos 10 gados modelēta jauna meža meliorācija 200 tūkst. ha platībā
 - iv) galvenajā cirtē nocirstais apjoms ir 50% no atbilstošā katras sugas un īpašuma grupas prognozētā krājas pieauguma,
 - b) mežu platība nemainās,
 - c) normatīvais regulējums, kas ir spēkā no 2022. gada jūnija,
 - d) esošais saimnieciski aprobežoto mežu sadalījums;
- 4) intensīvi – mērķtiecīga mežsaimniecība ar apmežošanu (IMA)
- a) meža resursu modelēšana veikta intensīvāka un atbilstoši šī brīža zinātnieku izstrādātajām rekomendācijām:
 - i) modelētas intensīvākas un savlaicīgākas kopšanas cirtes,
 - ii) modelēta meža mēslošana,
 - iii) pirmajos 10 gados modelēta jauna meža meliorācija 240 tūkst. ha platībā,
 - iv) galvenajā cirtē nocirstais apjoms ir 55% no atbilstošā katras sugas un īpašuma grupas prognozētā krājas pieauguma,
 - b) pirmajos desmit gados modelē meža ieaudzēšanu ar selekcionētu materiālu 100 tūkst. ha platībā,
 - c) normatīvais regulējums, kas ir spēkā no 2022. gada jūnija,
 - d) esošais saimnieciski aprobežoto mežu sadalījums;

Visos mežsaimniecības scenārijos modelēts, ka palielināsies skuju koku audžu platība, IKD scenārijā skuju koku audžu īpatsvars 100 gadu periodā sasniegs 56%, bet ZD, IM un IMA 61-64%.

Visos mežsaimniecības scenārijos modelēts, ka palielināsies par 100 gadiem vecāku audžu īpatsvars. No 13% šobrīd tas 100 gadu laikā modelēts, ka palielināsies ZD scenārijā līdz 38%, IKD, IM un IMA scenārijos līdz 22-26%.

Visos scenārijos modelēts, ka palielināsies to audžu īpatsvars, kur valdošās koku sugas caurmērs pārsniegs 40 cm. No 5% šobrīd tas 100 gadu laikā modelēts, ka palielināsies ZD un IM scenārijā līdz 20%, IKD un IMA scenārijos līdz 15-16%.

Modelētā augošo koku krāja mežaudzēs 100 gadu laikā palielināsies no 677,1 milj. m³ IKD scenārijā līdz 760,5 milj. m³ (+12,3%), ZD scenārijā līdz 731,8 milj. m³ (+8,1%), IM scenārijā līdz 750,2 milj. m³ (+10,8%), un IMA scenārijā līdz 680,8 milj. m³ (+0,6%). Modelētais mežā dzīvā un atmirušajā biomasā uzkrātais ogleklis 100 gadu laikā prognostiski no 251,7 milj. t palielināsies IKD scenārijā līdz 291,4 milj. t (+15,8%), ZD scenārijā līdz 290,2 milj. t (+15,3%), IM scenārijā līdz 289,7 milj. t (+15,1%) un IMA scenārijā līdz 266,7 milj. t (+5,9%).

Latvijas mežos ik gadu izaug 26,2 milj. m³ gadā. IKD un ZD scenārijos modelēts, ka krājas pieaugums samazināsies līdz attiecīgi 25,8. m³ gadā (-1,5%) un 25,5milj. m³ gadā (-2,5%). Savukārt IM un IMA scenārijos krājas pieaugums modelēts, ka palielināsies līdz

attiecīgi 28,3. m³ gadā (+8,1%) un 30,4milj. m³ gadā (+16,1%). Vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis (nerēķinot cik liela daļa no piesaistītā nonāk atpakaļ atmosfērā vai uzkrājas koksnes produktos) IKD un ZD scenārijos tiek modelēts, ka ar laiku samazināsies attiecīgi par 0,5-0,6 milj. t gadā un par 0,3-0,4 milj. t gadā. IM scenārijā vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis sākotnēji pirmajos 20 gados tiek modelēts nedaudz lielāks, bet vēlākos gados tas attiecībā pret sākotnējo samazināsies par aptuveni par 0,2 – 0,3 milj. t gadā. IMA scenārijs ir vienīgais, kur vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis ar laiku palielinās, attiecībā pret sākotnējo būs par 0,5-0,6 milj. t gadā lielāks.

Nocirstais vidēji periodiskais likvīdās koksnes apjoms 100 gadu periodā modelēts IKD scenārijā 14,7±0,1 milj. m³ gadā, ZD scenārijā 14,9±0,2 milj. m³ gadā, IM scenārijā 16,1±0,2 milj. m³ gadā un IMA scenārijā 18,3±0,3 milj. m³ gadā. Savukārt, modelētais zāģbaļķu apjoms 100 gadu periodā ir IKD scenārijā 5,8±0,1 milj. m³ gadā, ZD scenārijā 5,7±0,1 milj. m³ gadā, IM scenārijā 6,9±0,2 milj. m³ gadā un IMA scenārijā 7,9±0,2 milj. m³ gadā. Visos scenārijos tiek modelēts būtisks gan nocirstais likvīdās koksnes apjoma, gan zāģbaļķu apjoma pieaugums. Nocirstās likvīdās koksnes apjoms un zāģbaļķu apjoms 100 gadu perioda pēdējos 20 gados salīdzinājumā ar pirmajiem gadiem IKD scenārijā modelēts attiecīgi par 3,4% un 8,0% lielāks, ZD scenārijā par 10,0% un 13,4% lielāks, IM scenārijā par 15,4% un 31,0% lielāks un IMA scenārijā par 21,8% un 42,5% lielāks.

Platība, kurā tiek modelēta koku ciršana, nākamo 100 gadu periodā modelēta IKD scenārijā 111,2±1,4 tūkst.ha gadā, ZD scenārijā 112,7±1,7 tūkst.ha gadā, IM scenārijā 121,3±2,8 tūkst.ha gadā un IMA scenārijā 142,9±3,8 tūkst.ha gadā. Savukārt, galvenajā cirtē nocirstā platība nākamo 100 gadu periodā modelēta IKD scenārijā 38,0±0,2 tūkst.ha gadā, ZD scenārijā 48,3±0,6 tūkst.ha gadā, IM scenārijā 40,1±0,3 tūkst.ha gadā un IMA scenārijā 47,0±0,5 tūkst.ha gadā.

Latvijas mežu vērtība pie 4,7% diskonta likmes (šādu likmi šobrīd lieto LVM) un pētījumā izvēlētajām sortimentu cenām un mežsaimniecisko darbu izmaksām ir IKD scenārijā 6,202±0,076 miljardi eiro, ZD scenārijā 5,974±0,232 miljardi, IM scenārijā 6,430±0,373 miljardi eiro, IMA scenārijā 7,423±0,018 miljardi eiro.

Pētījumā aprēķinātas potenciālā savvaļas ogu (brūkleņu un melleņu) ražas. Modelētie dati liecina – jo lielāka ir bezizcirtumu mežsaimniecībai atvēlētā teritorija, jo lielāka ir potenciālā ogu raža. Bet visos scenārijos potenciālā ogu raža nākotnē tiek modelēta, ka palielināsies.

Potenciālais saimnieciski pieļaujamais aļņu skaits IKD, IM un IMA scenārijos modelēts, ka nākotnē nedaudz palielināsies (attiecīgi 10%, 15%, 23%), bet tikai ZD scenārijā tas saglabāsies esošajā līmenī. Potenciālais saimnieciski pieļaujamais staltbrīežu skaits IKD scenārijā modelēts, ka nākotnē nedaudz palielināsies (+ 1,5%), ZD scenārijā tas saglabāsies aptuveni esošajā līmenī, bet IM un IMA scenārijos modelēts neliels samazinājums (- 3%). Potenciālais saimnieciski pieļaujamais stirnu skaits IKD scenārijā modelēts, ka nākotnē nedaudz palielināsies(+ 1%), ZD scenārijā tas saglabāsies aptuveni esošajā līmenī, bet IM un IMA scenārijos modelēts neliels samazinājums (- 5-6%). Potenciālais saimnieciski pieļaujamais meža cūku skaits IKD un ZD scenārijos modelēts, ka nākotnē saglabāsies aptuveni šī brīža līmenī, bet IM un IMA scenārijos modelēts neliels samazinājums(- 4%).

Atbilstoši metodikai absolūti lielākā daļa no Latvijas mežiem ir nenozīmīga vai maz nozīmīga rekreatīvo vērtību (modelētajos datos 88,4%), vien nelielai daļai no mežiem ir vidēji nozīmīga rekreatīvā vērtība (8,2%) vai nozīmīga rekreatīvā vērtība (3,4%). Nākotnē kardinālas izmaiņas nav vērojamas nevienā no scenārijiem. Atbilstoši metodikai lielākā daļa no Latvijas mežiem ir vizuāli drīzāk pievilcīgi meži (modelētajos datos 81,4%), vien nelielai daļai no mežiem ir vizuāli nepievilcīgi vai drīzāk nepievilcīgi meži (11,3%) vai vizuāli pievilcīgi vai ļoti pievilcīgi meži (7,3%). Nākotnē visos scenārijos modelēts, ka ievērojami samazināsies drīzāk pievilcīgi meži, bet palielināsies vizuāli pievilcīgi vai ļoti pievilcīgi meži.

Saturs

1. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava” meža resursu ilgtermiņa modelēšanas sistēmas pilnveidošana	6
1.1. Augšanas gaitas vienādojumi	6
1.2. Meža ekosistēmu pakalpojumu novērtējuma modeļi	6
1.2.1. Potenciālā brūkleņu un melleņu raža.....	7
1.2.2. Medību platību piemērotība alnim, staltbriedim, stirnai un meža cūkai	8
1.2.3. Mežu rekreatīvā vērtība	11
1.2.4. Mežu noturība pret rekreācijas slodzēm.....	12
1.2.5. Mežu vizuālā pievilcība.....	13
1.3. Meža mēslošanas simulācijas modelis	14
1.3.1. Latvijā veikto meža mēslošanas eksperimentu rezultāti.....	14
1.3.2. Meža mēslošanas simulācijas modelis	33
2. Latvijas meža resursu ilgtermiņa izmaiņas pie dažādiem mežsaimniecības scenārijiem	34
2.1. Metodika.....	34
2.1.1. Mežsaimniecības scenāriji.....	34
2.1.2. Modelēšanā izmantotie dati.....	35
2.1.3. Augšanas gaitas modelēšana	38
2.1.4. Finanšu plūsmas modelēšana	47
2.1.5. Meža ekosistēmu pakalpojumu modelēšana.....	50
2.2. Rezultāti.....	50
2.2.1. Mežaudžu platība un struktūra	50
2.2.2. Augošu koku krāja un krājas bilance.....	59
2.2.3. Uzkrātais ogleklis mežā.....	65
2.2.4. Koku ciršana mežā	67
2.2.6. Meža vērtība	74
2.2.7. Potenciālā brūkleņu un melleņu raža.....	75
2.2.8. Medību platību piemērotība alnim, staltbriedim, stirnai un meža cūkai	78
2.2.9. Mežu rekreatīvā vērtība un noturība pret rekreācijas slodzi.....	88
2.2.10. Mežu vizuālā pievilcība.....	92
Literatūra	94

1. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava” meža resursu ilgtermiņa modelēšanas sistēmas pilnveidošana

Latvijas Valsts mežzinātnes institūta „Silava” (LVMI Silava) meža resursu ilgtermiņa prognožu sistēma veidota kā simulāciju modelis un meža resursu modelēšanā izmantojami dati no meža statistiskās inventarizācijas (MSI) datu bāzes. Līdz šim šis LVMI Silava izstrādātais rīks ir izmantots, lai izstrādātu iespējamus scenārijus zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības (ZIZIMM) sektora attīstībai kā arī modelēta dažādu stratēģisku lēmumu ilgtermiņa ietekme uz meža resursiem Latvijā.

Šī pētījuma ietvaros, LVMI Silava meža resursu ilgtermiņa prognožu sistēmās uzlabošanai, tika izvirzīti trīs uzdevumi:

1. papildināt ar jaunākajiem LVMI Silava izstrādātajiem augšanas gaitas vienādojumiem,
2. iekļaut dažādu meža ekosistēmu pakalpojumu novērtējuma modeli,
3. pilnveidot augšanas gaitas simulācijas modeli ar augšanas gaitas izmaiņām pēc mežaudzes mēslošanas.

1.1. Augšanas gaitas vienādojumi

Kokaudzes izmaiņu modelēšana sistēmā notiek meža elementa līmenī, kur par vienu meža elementu pieņem vienas sugas un vienas paaudzes vienā stāvā esošu koku kopu. Meža resursu izmaiņu modelēšana notiek pa piegādes periodiem.

Kokaudžu taksācijas rādītāju (H, D, G vai N) izmaiņu modelēšana sistēmā veidota kā deterministisks process, un sistēmā tiek izmantoti LVMI Silava izstrādātie augšanas gaitas modeļi, kas šī pētījuma ietvaros papildināti jeb nomainīti ar jaunākajiem 2021. gadā izstrādātajiem augšanas gaitas vienādojumiem un koeficientu vērtībām (Donis, 2022).

1.2. Meža ekosistēmu pakalpojumu novērtējuma modeļi

Ekosistēmu pakalpojumu (EP) plūsmas iekļauj indikatoru kopu, kas atbilst trijiem aspektiem:

- 1) ekosistēmu potenciālu nodrošināt ilgtspējīgu pakalpojumu plūsmu;
- 2) pieprasījumu pēc šiem pakalpojumiem;
- 3) reālo pakalpojuma izmantošanu (Lībiete, 2017).

EP indikatorus iespējams kvantificēt ar daudzveidīgām biofizikālajām, sociālajām un ekonomiskajām metodēm. Biofizikālās metodes kartē EP nodrošinājumu, izmantošanas apjomus vai pieprasījumu kā apjomu vai plūsmas fiziskās vienībās (ha, kg, m³), balstoties uz novērojumiem vai ekoloģiskiem un biofizikāliem modeļiem. Sociāli-kulturālās metodes piešķir EP nemonetāru vērtību, savukārt ekonomiskās metodes kvantificē EP vērtību naudas izteiksmē. Konkrētas metodes izvēle katra indikatora kvantificēšanai ir atkarīga no mērījumu specifikas, datu pieejamības, pētījuma mērķa un mēroga. Tā kā šajā pētījumā prognozes tiek balstītas uz meža statistiskās inventarizācijas (MSI) parauglaukumiem, kuri reprezentē situāciju nacionālā līmenī, bet nav pietiekami detāli reģionālā vai vietas līmenī, šajā pētījumā izmantota biofizikālā novērtēšana. Patlaban pētījuma ietvaros (tai skaitā pagājušā gada pētījumus) ir izmantoti 7 indikatori:

- 1) apgādes EP:
 - a) potenciāli saražojamais lietkoksnis un enerģētiskās koksnis apjoms,
 - b) potenciālā savvaļas ogu (brūkleņu un melleņu) raža,

- c) meža platību piemērotība alnim, staltbriedim, stirnai un meža cūkai no medību saimniecības aspekta,
- 2) regulējošie EP:
 - a) oglekļa uzkrājums dzīvajā biomasā;
- 3) kultūras EP:
 - a) meža piemērotība rekreācijai;
 - b) meža noturība pret rekreācijas slodzēm;
 - c) mežaudžu vizuālā kvalitāte.

LVMI Silava prognožu rīkā jau iepriekšējos pētījumos ir izstrādāti un iekļauti potenciāli saražojamā lietkoksnē un enerģētiskās koksnē apjoma (Šņepsts et al., 2020) un oglekļa uzkrājuma novērtējuma modeļi (Šņepsts, 2021).

1.2.1. Potenciālā brūkleņu un melleņu raža

Potenciālā savvaļas ogu (brūkleņu un melleņu) ražas modelis balstīts uz sakarībām starp ogulāju sastopamību un ogulāju projektīvo segumu atkarībā no meža tipu grupas, valdošās koku sugu grupas, kokaudzes vecuma un kokaudzes I un II stāva biežības MSI parauglaukumos.

Brūklenēm projektīvais segums atkarībā no meža tipa un vecuma aproksimēts sekojoši.

$$S = 0.5 \cdot [(-90.876 \cdot Biez^3 + 185.49 \cdot Biez^2 - 123.11 \cdot Biez + 41.373) + (-0.000002 \cdot A^4 + 0.0005 \cdot A^3 - 0.0427 \cdot A^2 + 1.3409 \cdot A + 10.057)], \quad (1.1)$$

kur

- S – ogulāju projektīvais segums, %;
- Biez – biežība (0.2-1.0), ja pārsniedz 1.2 biežības komponentes vērtība 0;
- A – valdošās sugas vecums. Ja vecums pārsniedz 115 gadus, tad vecuma determinētā projektīvā segumu konstanti 10%.

Brūklenāju segumu rēķina tikai Sl, Mr, Ln, Dm, Gs, Mrs, Dms, Av, Kv, Km meža tipos.

Mellenēm projektīvais segums Mr, Ln, Dm, Mrs, Dms, Am, Kv, Km meža tipos aproksimēts sekojoši.

$$S = 0.5 \cdot [(-54.06 \cdot Biez^2 + 89.476 \cdot Biez - 9.0553) + (0.0000003 \cdot A^4 - 0.0001 \cdot A^3 + 0.0101 \cdot A^2 - 0.111 \cdot A + 4.448)], \quad (1.2)$$

kur

- S – ogulāju projektīvais segums, %;
- Biez – biežība (0.2-1.0), ja pārsniedz 1.2 biežības komponentes vērtība 0;
- A – valdošās sugas vecums. Ja vecums pārsniedz 115 gadus, tad vecuma determinētā projektīvā segumu konstanti 25%.

Mellenēm projektīvais segums Sl, Vr, Gs, Vrs, Pv, Nd, Av, As, Ks meža tipos aproksimēts sekojoši.

$$S = 0.5 \cdot [(-27.929 \cdot Biez^3 + 45.653 \cdot Biez^2 - 13.327 \cdot Biez + 2.0902) + (-0.0000002 \cdot A^4 + 0.00002 \cdot A^3 + 0.0011 \cdot A^2 - 0.0479 \cdot A + 1.3665)], \quad (1.3)$$

kur

- S – ogulāju projektīvais segums, %;
- Biez – biežība (0.2-1.0), ja pārsniedz 1.2 biežības komponentes vērtība 0;
- A – valdošās sugas vecums. Ja vecums pārsniedz 115 gadus, tad vecuma determinētā projektīvā segumu konstanti 13%.

Ogu raža optimālos apstākļos pie 100% projektīvā seguma balstīta uz ekotipu produktivitātes tabulu (Матузанис, 1988), kas adaptēta Latvijas meža tipoloģijai (Donis et al., 2013) (1.2.1. tabula).

1.2.1. tabula. Bioloģiskā ogu raža (kg ha⁻¹ gadā pie 100% projektīvā seguma) optimālos apstākļos

Meža tips	Brūklenes	Mellenes
Sils	203	205
Mētrājs	488	485
Lāns	378	408
Damaksnis	189	408
Vēris	189	408
Gārša	0	0
Grīnis	265	377
Slapjais mētrājs	642	1040
Slapjais damaksnis	287	287
Slapjais vēris	0	287
Slapjais gārša	0	0
Purvājs	0	377
Niedrājs	0	1040
Dumbrājs	0	287
Liekņa	0	0
Viršu ārenis	275	377
Mētru ārenis	0	782
Šaurlapju ārenis	0	287
Platlapju ārenis	0	0
Viršu kūdrenis	275	377
Mētru kūdrenis	558	782
Šaurlapju kūdrenis	0	287
Platlapju kūdrenis	0	0

Ogu bioloģiskā raža atkarībā no audžu projektīvā seguma, % aproksimēta izmantojot 4. kārtas polinomu:

$$K = a_4 \cdot Biez^4 + a_3 \cdot Biez^3 + a_2 \cdot Biez^2 + a_1 \cdot Biez + a_0, \quad (1.4)$$

kur

K – ogu bioloģiskā raža, kg ha⁻¹

Biez – audzes biežība (0-1.0);

a₀₋₄ – koeficienti:

brūklenēm a₀ 1.0015; a₁ -0.7381; a₂ 1.3892; a₃ -4.4536; a₄ 2.7847;

mellenēm a₀ 0.0527; a₁ -3.2515; a₂ 33.9518; a₃ -63.6726; a₄ 33.2167.

1.2.2. Medību platību piemērotība alnim, staltbriedim, stirnai un meža cūkai

Medījamo dzīvnieku izvērtēšanai izmanto medību platību novērtējumu ballēs, kas atkarīga no meža zemes kategorijas, meža tipa, valdošās koku sugas un tās vecuma. Medījamo platību novērtēšanas kārtība aprakstīta MK noteikumos Nr. 1194 “Kārtība, kādā nosaka maksu par medību tiesību izmantošanu valstij piekritošās vai piederošās medību platībās”, kam par pamatu ņemta J. Ziediņa izstrādātā metodika (Siliņš, 1984).

Modelētajos scenārijos aprēķina aļņu, staltbriežu, stirnu un meža cūku platības novērtējumu ballēs (1.2.2. – 1.2.5. tabulas). Novērtējums veikts modelētajiem datiem, kur ietilpst tikai mežaudzes, iznīkušas audzes un izcirtumi, bet netiek ņemtas vērā pārējās meža zemes, purvi un lauksaimniecības zemes. Šāda pieeja izvēlēta, jo pētījuma mērķis nav novērtēt Latvijas medījamo dzīvnieku izmaiņas laikā, bet gan dažādu mežsaimniecības scenāriju ietekmi uz medījamo dzīvnieku platības piemērotību un potenciālām to skaita izmaiņām.

1.2.2. tabula. Medību platību novērtējums bonitātēs

Zemes novērtēšanas grupa	Meža tipu grupa	Mežaudzes vecuma grupa	alnis	staltbriedis	stirna	meža cūka
1	I	1	1	1	2	3
		2	5	3	3	5
		3	5	2	2	5
		4	5	2	2	5
	II	1	1	1	2	3
		2	5	4	4	4
		3	4	1	1	3
		4	4	1	1	3
	III	1	1	1	1	3
		2	2	3	3	3
		3	2	1	1	3
		4	2	1	1	3
	IV	1	4	3	4	1
		2	4	5	4	3
		3	4	3	3	2
		4	4	2	2	1
	V	1	4	2	1	2
		2	4	4	5	3
		3	3	2	3	2
		4	3	2	3	2
	VI	1	4	2	5	2
		2	2	3	4	2
		3	2	2	4	2
		4	2	2	4	2
	VII	1	1	2	1	1
		2	3	3	4	2
		3	2	2	3	2
		4	2	2	3	2
	Sūnu purvi		5	5	5	5
2	Priežu audzes līdz 10 gadu vecumam		–	–	2	4
	Zāļu un pārejas purvi		2	2	2	3
3	Egļu audzes līdz 10 gadu vecumam		4	3	4	4
	Pļavas, ganības		–	–	3	4
4	Izcirtumi, meža lauces		5	4	4	5
	Meža dzīvnieku barošanas lauces		3	3	3	3
	Iznīkušas mežaudzes, pārplūstoši klajumi, bebru applūdinājumi		5	5	5	5
	Kvartālstigas, meliorācijas kadastrā reģistrēti grāvji, regulētas ūdensteces, trases (dzelzceļa, gāzesvada, naftas vada, ūdensvada, telekomunikāciju trases, elektrotrases)		2	2	2	2
5	Viršāji		5	5	4	5

1.2.3. tabula. Meža zemes un ārpus meža zemes esošas zemes iedalījums novērtēšanas grupās medību platību novērtēšanai

Zemes novērtēšanas grupa	Meža/ārpus meža zemes esoša zeme	Meža un ārpus meža zemes esošas zemes iedalījums
1	Meža zeme	Mežaudzes (izņemot 2. un 3. novērtēšanas grupā minētās). Sūnu purvi
2	Meža zeme	Priežu audzes līdz 10 gadu vecumam (stirnai, meža cūkai). Zaļu purvi, pārejas purvi
3	Meža zeme	Egļu audzes līdz 10 gadu vecumam
	Ārpus meža zemes esoša zeme	Lauksaimniecībā izmantojamā zeme – pļavas, ganības (stirnai, meža cūkai)
4	Meža zeme	Izcirtumi, iznīkušas mežaudzes, lauces, meža dzīvnieku barošanas lauces, pārplūstoši klajumi, kvartālstigas, meliorācijas kadastrā reģistrēti grāvji, regulētas ūdensteces, gāzesvada trases, naftasvada trases, ūdensvada trases, telekomunikāciju trases, dzelzceļa trases, elektrotrases
5	Meža zeme	Virsjāji
Zeme, kurai nenosaka bonitāti		
	Meža zeme	Smiltāji, ceļi, dabiskās brauktuves, mineralizētās joslas, grāvji, kanāli, sēklu ieguves plantācijas, rekultivācijas zemes, ūdenskrātuves, rekreācijas platības, kokmateriālu krautuves vietas, cita speciālas nozīmes meža zeme.
		Alnim, staltbriedim – priežu audzes līdz 10 gadu vecumam
	Ārpus meža zemes esoša zeme	Kokaudzētavas, tūrumi, augļu dārzi, ogulāji, ezeri, upes, pagalmi, karjeri un cita ārpus meža zemes esoša zeme. Alnim, staltbriedim – lauksaimniecībā izmantojama zeme (pļavas, ganības)

1.2.4. tabula. Mežaudžu sadalījums meža tipu grupās medību platību novērtēšanai

Meža tipu grupa	Meža tipi
I	Priežu sils, priežu mētrājs, priežu grānis, priežu slapjais mētrājs, priežu purvājs, priežu viršu ārenis, priežu viršu kūdrenis
II	Priežu lāns, priežu damaksnis, priežu slapjais damaksnis, priežu mētru ārenis, priežu šaurlapju ārenis, priežu vēris, priežu gārša, priežu slapjais vēris, priežu slapjā gārša, priežu platlapju ārenis, platlapju gārša
III	Priežu niedrājs, priežu mētru kūdrenis, priežu šaurlapju kūdrenis, priežu dumbrājs, priežu liekņa
IV	Egļu damaksnis, egļu vēris, egļu gārša, egļu slapjais damaksnis, egļu slapjais vēris, egļu šaurlapju ārenis, egļu platlapju ārenis, egļu audzes pārējos meža tipos
V	Bērzu damaksnis, bērzu vēris, bērzu gārša, bērzu slapjais damaksnis, bērzu slapjais vēris, bērzu šaurlapju ārenis
VI	Bērzu audzes pārējos meža tipos
VII	Apšu damaksnis, apšu vēris, apšu gārša, apšu audzes pārējos meža tipos

1.2.5. tabula. Mežaudžu sadalījums vecuma grupās medību platību novērtēšanai

Vecuma grupa	Mežaudzes
1	Priežu, egļu, bērzu, apšu, baltalkšņu, melnalkšņu, ozolu, ošu audzes līdz 20 gadu vecumam
2	Priežu, egļu, bērzu, apšu, melnalkšņu, ozolu un ošu audzes 21–40 gadu vecumā. Baltalkšņu audzes, sākot ar 21 gada vecumu
3	Priežu audzes 41–80 gadu vecumā, egļu, bērzu, apšu, melnalkšņu, ozolu un ošu audzes 41–60 gadu vecumā
4	Priežu audzes, sākot ar 81 gada vecumu, egļu, bērzu, apšu, melnalkšņu, ozolu un ošu audzes, sākot ar 61 gada vecumu

Izmantojot J. Ziediņa metodiku, atbilstoši katras modelētās audzes (strata) medījamo dzīvnieku platības bonitātei aprēķināts saimnieciski pieļaujama dzīvnieku skaits (1.2.6. tabula). Saimnieciski pieļaujama dzīvnieku skaits Latvijas mežos aprēķināts kā visu atsevišķu audžu šī rādītāja summa.

1.2.6. tabula. Saimnieciski pieļaujama dzīvnieku skaits (gab · 1000 ha⁻¹) atbilstoši medību platības bonitātei

Bonitāte	Alnis	Staltbriedis	Stirma	Meža cūka
I	30	30	90	20
II	10	23	70	12
III	6	16	50	8
IV	3	10	30	4
V	0.75	5	15	1

1.2.3. Mežu rekreatīvā vērtība

Meža nogabala rekreatīvās vērtības nozīmīguma novērtējums balstīts uz E. Riepšas (Репшас, 1994) izstrādāto metodiku, kas pielāgota Latvijas apstākļiem un pieejamo datu struktūrai (Donis, 1999, Donis, 2013). Rekreatīvas vērtības nozīmīgums atspoguļo meža nogabalu derīgumu atpūtniekiem, kas integrēti sevī ietver gan vizuālo kvalitāti, gan piemērotību pasīvām rekreācijas aktivitātēm, piem., pastaigām, gan pieejamību (piem., attālums no dzīves vietas), gan papildus aspektus, kas būtiski ietekmē to izmantošanu rekreācijai. Modelī izmantota vienkāršota metodika, aprēķinot rekreācijas vērtību *in situ*, t.i., vietai kā tādai, ignorējot attālumu līdz apdzīvotajām vietām, pielūzņojumu, piesārņojumu (1.2.7. tabula).

1.2.7. tabula. Mežaudzes rekreatīvā vērtība (V_s) (J. Donis modificētā E. Riepšas (1993) metode)

Valdošā suga	Meža tipu rinda	Vecuma grupa					
		>=III		II		I	
		3<B<9	citādi	3<B<9	citādi	3<B<9	citādi
Priede, lapegle	Sausieņi	100	57	60	35	20	11
	Āreņi, kūdreņi	61	35	37	21	12	7
	Slapjaini, purvaini	19	11	11	7	4	2
Ozols	Sausieņi	80	46	48	28	16	9
	Āreņi, kūdreņi	48	28	29	17	10	5
	Slapjaini, purvaini	16	9	10	6	3	2
Bērzs	Sausieņi	70	40	42	24	14	8
	Āreņi, kūdreņi	42	24	25	14	8	5
	Slapjaini, purvaini	14	8	8	5	3	1
Egle	Sausieņi	50	28	30	17	10	5
	Āreņi, kūdreņi	30	17	18	10	6	3
	Slapjaini, purvaini	10	5	5	3	2	1
Osis	Sausieņi	50	28	30	17	10	5
	Āreņi, kūdreņi	30	17	18	10	6	3
	Slapjaini, purvaini	10	5	5	3	2	1
Apse	Sausieņi	40	23	24	14	8	4
	Āreņi, kūdreņi	24	14	15	8	5	3
	Slapjaini, purvaini	8	4	4	3	2	1
Melnalksnis	Sausieņi	30	17	18	10	6	3
	Āreņi, kūdreņi	21	12	13	7	4	2

Valdošā suga	Meža tipu rinda	Vecuma grupa					
		>=III		II		I	
		3<B<9	citādi	3<B<9	citādi	3<B<9	citādi
	Slapjaini, purvaini	6	3	4	2	1	1
Baltalksnis	Sausieņi	20	11	12	7	4	2
	Āreņi, kūdreņi	14	8	8	5	3	1
	Slapjaini, purvaini	4	2	2	1	1	0

Citas egles pielīdzinātas eglei, citas priedes pielīdzinātas priedei; papele, vītols apsei. Platlapju koki (kļava, liepa) - osim.

Vecuma grupas atbilstoši:

	III*	II	I
P, Le, Oz	81<	41-80	līdz 40
E, Os	61<	41-60	līdz 40
B, A, M	41<	21-40	līdz 20
Ba	21<	11-20	līdz 10

Svaigiem izcirtumiem meža rekreācijas vērtība - 0 punkts.

Grupējums pēc rekreatīvās vērtības atspoguļots 1.2.8. tabulā.

1.2.8. tabula. Rekreatīvais nozīmīgums atkarībā no rekreatīvas vērtības

EP vērtība	Rekreācijas vērtība	Rekreatīvais nozīmīgums
1	0 - 15	nenozīmīgs
2	16 -50	maz nozīmīgs
3	51-75	vidēji nozīmīgs
4	76-100	nozīmīgs
5	101-125*	ļoti nozīmīgs

*vērtējums lielāks par 100 punktiem iespējams pilna novērtējuma gadījumā, ja tiek ņemts vērā attālums līdz apdzīvotajām vietām, speciālas rekreācijas infrastruktūras esamība vai intereses objektu esamība mežaudzē.

1.2.4. Mežu noturība pret rekreācijas slodzēm

Par pamatu izmantota metodika, kas balstīta uz I. Emša (Эмшис, 1989) izstrādāto klasifikāciju. Mežaudžu noturību pret rekreācijas slodzēm raksturo meža tips, audzes valdošā suga, valdošās sugas koku vecums, reljefa apstākļi. Objektu noturību novērtē atbilstoši meža statistiskās inventarizācijas datiem un modificētiem norādījumiem detalizētai inventarizācijai zaļo zonu meža parkos (1996.05.06.) (Donis, 2013).

Noturības klase:

- ✓ Sl, Pv un purvi, smiltāji, virsāji 1
- ✓ Gs, Nd, Db, Kv, Km 2
- ✓ Mrs, Lk, Dms, Ks, Kp, Av, Am 3
- ✓ Mr, Ln, Vrs, Grs, As, Ap 4
- ✓ Dm, Vr, Gr 5

Papildfaktori noturības klases korekcijai:

- ✓ Kokaudzes vecums
 - 1. vec. klase un jaunākas -2;
 - 2. vec. klase -1;
 - 3., 4. vec. klase 0;
 - 5., 6. vec. klase +1;
 - 7=< vec. klase 0.

- ✓ Valdošā suga
 - egle -1;
 - priede 0;
 - lapu koki +1;
- ✓ Reljefs
 - līdzens 0;
 - nogāzes slīpums 60-160 -1;
 - nogāzes slīpums 160< -2.

Ja pēc korekcijas noturības klase mazāka par 1., tā pieskaita 1.klasē, ja lielāka par 5, - 5.klasē.

1. klase ir visnenoturīgākās, 5 visnoturīgākās audzes. Nosacīti šīs gradācijas klases varētu dēvēt sekojoši: 1.klase – ļoti nenoturīgas; 2.klase – nenoturīgas; 3. klase – vidēji noturīgas; 4. klase – relatīvi noturīgas; 5. klase – noturīgas.

Reljefa ietekme modelī nav iekļauta.

1.2.5. Mežu vizuālā pievilcība

Vizuālā pievilcības novērtēšanai ieteikta sekojoša sakarība, kas modificēta no (Donis et al., 2013):

$$V = a_4 \cdot P + a_3 \cdot AT + a_2 \cdot H + a_1 \cdot S + a_0, \quad (1.5)$$

kur

V – vizuālā pievilcība, ballēs

S – valdošā koku suga;

H – augstuma grupa;

AT – ainavas tips;

P – pielūžņojums

a_{0-4} – koeficienti:

a_0 – konstante (+4.80);

a_1 - ja $K10 > 5$ & $S10 = P$, (+0.15); ja $K10 > 5$ & $S10 = E$, tad (-0.24); ja $K10 > 5$ & $S10 = \text{lapu koki}$; tad (0); citādi (-0.20);

a_2 - ja izcirtums, tad (0); ja $0,1 < H_{\text{vid}} \leq 10\text{m}$, tad (+1.16); ja $10 < H_{\text{vid}} \leq 20\text{m}$, tad (+1.66); $H_{\text{vid}} > 20$ (+1.82);

a_3 - ainavas tips: aizklāta ar horizontālu slēgumu (+0.40); ainava aizklāta ar vertikālu slēgumu (+0.06); ainava pusatklāta ar retinātu slēgumu (+0.85); ainava pusatklāta ar grupveida slēgumu (+0.72).

Aizklāta ainava (redzamība mazāka par 100 m):

-Ar horizontālu slēgumu – vienkāršu audzes bez skatu aizsedzošas paaugas vai pameža ($S10 < 3$ & $B10 > 8$; & $S22 = 0$, & $PG = 0$)

-Ar vertikālu slēgumu – audzes ar otro stāvu, paaugu, pamežu ($S22 > 0$ vai $PG > 0$ vai $S10 = 3$)

Pusatklāta ainava (redzamība 100m<):

-Ar retinātu slēgumu – vienkāršu audzes bez skatu aizsedzošas paaugas vai pameža ($S22 = 0$ & $PG = 0$ & $S10 < 3$ & $B10 \leq 8$).

-Ar grupveida slēgumu – audzes ar otro stāvu, paaugas, pameža grupām ($S10 < 3$ & $B10 \leq 8$).

Atklāta ainava – klaja platība, atsevišķi koki, bez skatu aizsedzošas paaugas vai pameža un jaunaudzis līdz 1m.

a₄ ja pielūžņojums (-0.52).

Maksimālais vērtējums (briestaudze vai vecāka P audze, ar retinātu pa pusei atklātu ainavu, bez pielūžņojuma) – (+7.62 punkti). Minimālais vērtējums pielūžņots izcirtums (4,28 punkti).

Vizuālās pievilcības vērtējumus var grupēt piecās pievilcības grupās (1.2.9. tabula).

1.2.9. tabula. Ekosistēmu pakalpojuma vērtība atkarībā no vizuālās pievilcības vērtējuma

EP vērtība	Novērtējums punktos	Nogabal vizuālā pievilcība
1	<=5	Nav pievilcīgs
2	5.01-6.0	Drīzāk, ka nav pievilcīgs
3	6.01-7.0	Drīzāk, ka pievilcīgs
4	7.01-7.5	Pievilcīgs
5	7.5<=	Ļoti pievilcīgs

1.3. Meža mēslošanas simulācijas modelis

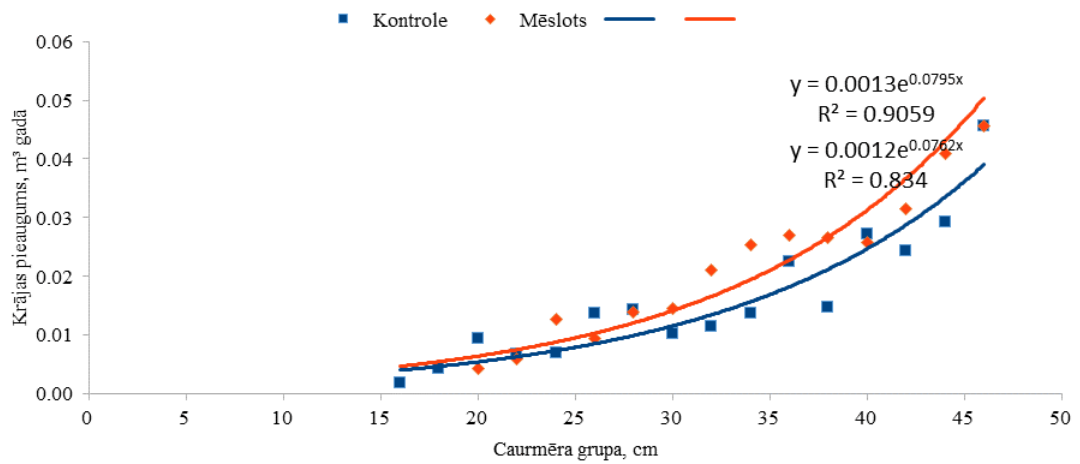
1.3.1. Latvijā veikto meža mēslošanas eksperimentu rezultāti

Slāpekļa mēslojums pieaugušās audzēs pirms atjaunošanas cirtes

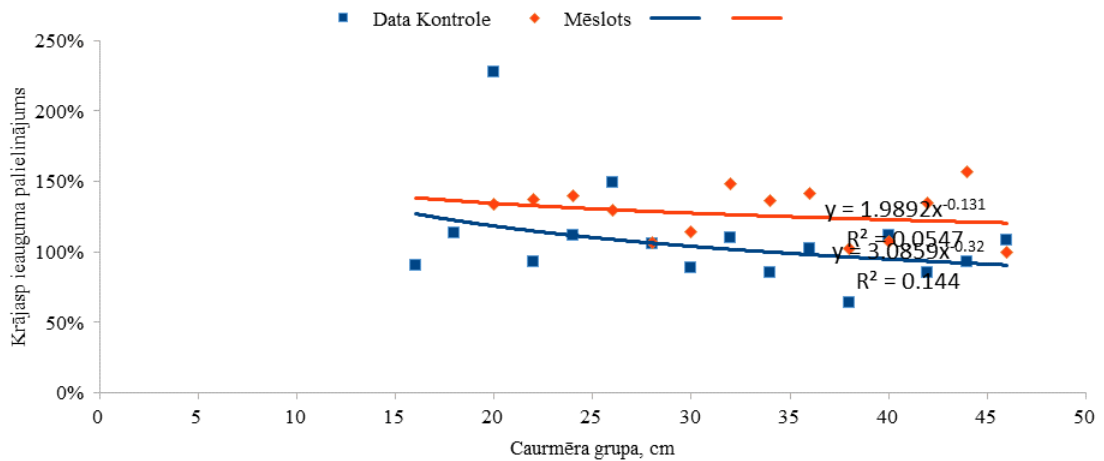
Saskaņā ar pētījumu rezultātiem slāpekļa mēslojums rada krājas papildus pieaugumu, kas vidēji atbilst 10 kg N m⁻³ pieaugumam (Vann & Region, 1984). Izmantotā mēslojuma deva 100-150 kg N ha⁻¹. Šie dati iegūti galvenokārt skujkoku audzēs Ziemeļvalstīs. Arī Latvijā gan skujkoku, gan lapkoku audzēs iegūti līdzīgi krājas papildus pieauguma dati (Bušs u.c., 1974; Kāposts, 1981).

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programmā iegūti dati par krājas papildus pieaugumu 2-4 gadu laikā pēc mēslojuma ieneses. Mēslojumu ienes pēc kopšanas cirtes, tāpēc ir būtiski nodalīt kopšanas cirtes un mēslojuma ietekmi uz pieaugumu. Tekstam pievienotajos grafikos salīdzināts pieaugums kontroles un mēslotajās platībās.

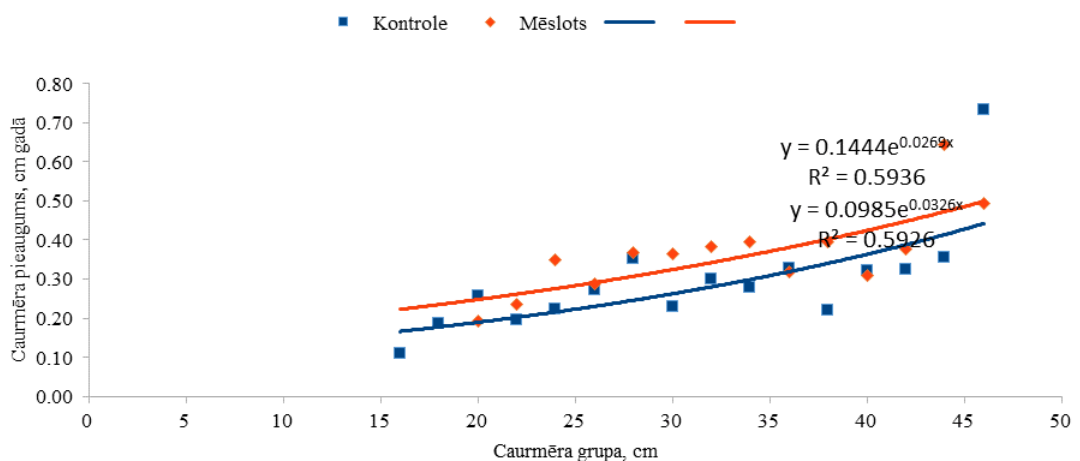
Priedes pieauguma rādītāji dažādu caurmēra grupu kokiem slāpekļa mēslojuma ietekmē parādīti 1.3.1. attēlā, krājas pieauguma izmaiņas, salīdzinot ar 5 gadu periodu pirms mēslojuma ieneses (3-4 gadi pirms kopšanas cirtes un 1-2 gadus pēc kopšanas cirtes) – 1.3.2. attēlā, vidējais ikgadējais caurmēra pieaugums – 1.3.3. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 1.3.4. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 1.3.5. attēlā. Grafīkā 1.3.2 attēlā 100% uz Y ass nozīmē, ka nav notikušas pieauguma izmaiņas. Egles audzēs krājas pieaugums slāpekļa mēslojuma ietekmē parādīts – 1.3.6. attēlā, pieauguma izmaiņas – 1.3.7. attēlā, vidējais ikgadējais caurmēra pieaugums – 1.3.8. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 1.3.9. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 1.3.10. attēlā. Bērza audzēs krājas pieaugums slāpekļa mēslojuma ietekmē parādīts – 1.3.11. attēlā, pieauguma izmaiņas – 1.3.12. attēlā, vidējais ikgadējais caurmēra pieaugums – 1.3.13. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 1.3.14. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 1.3.15. attēlā.



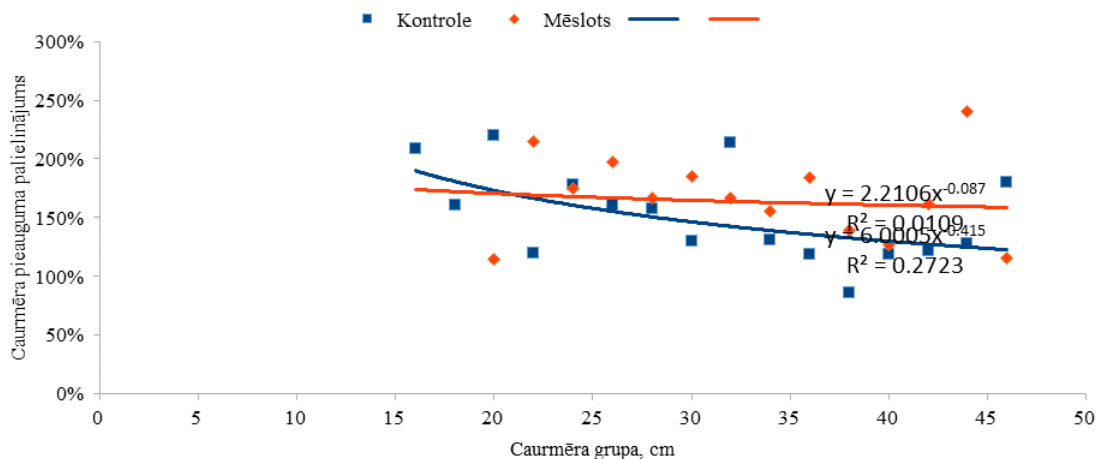
1.3.1. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



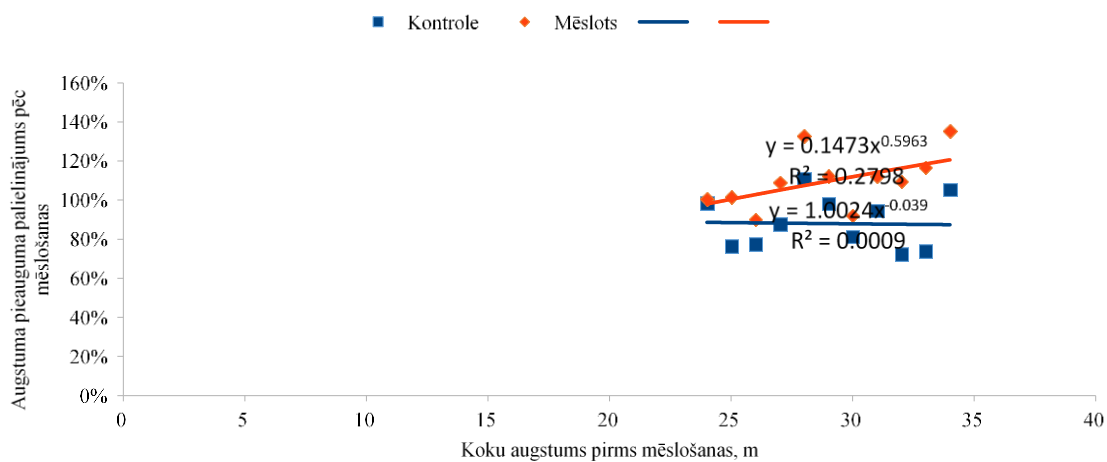
1.3.2. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



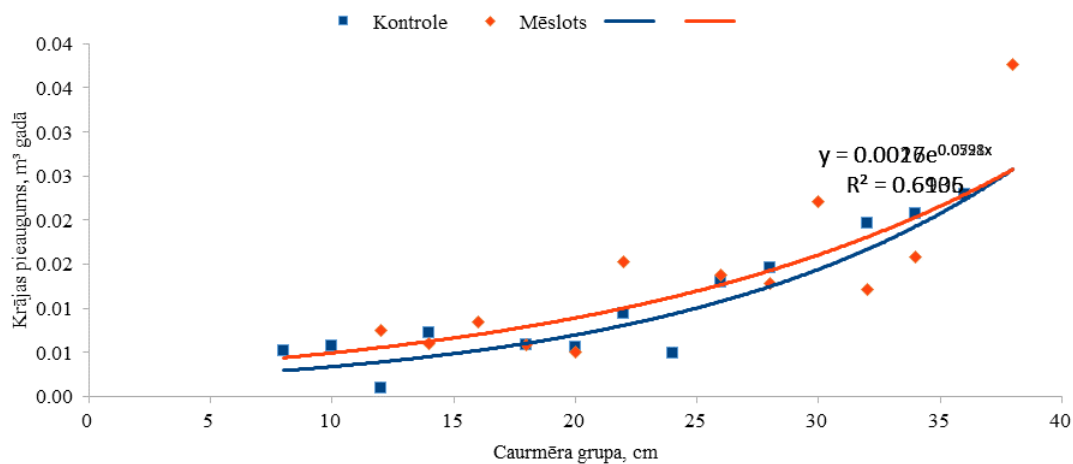
1.3.3. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



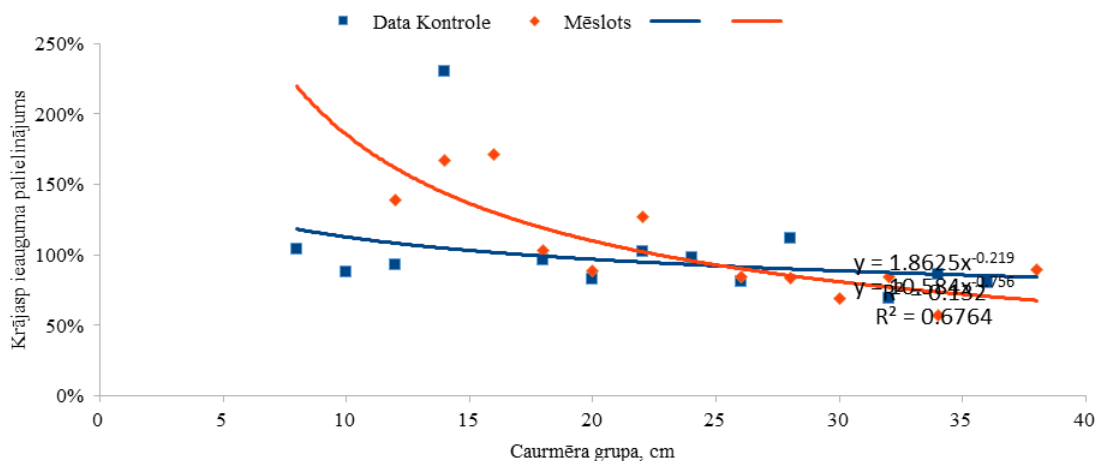
1.3.4. attēls. Caurmēra pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



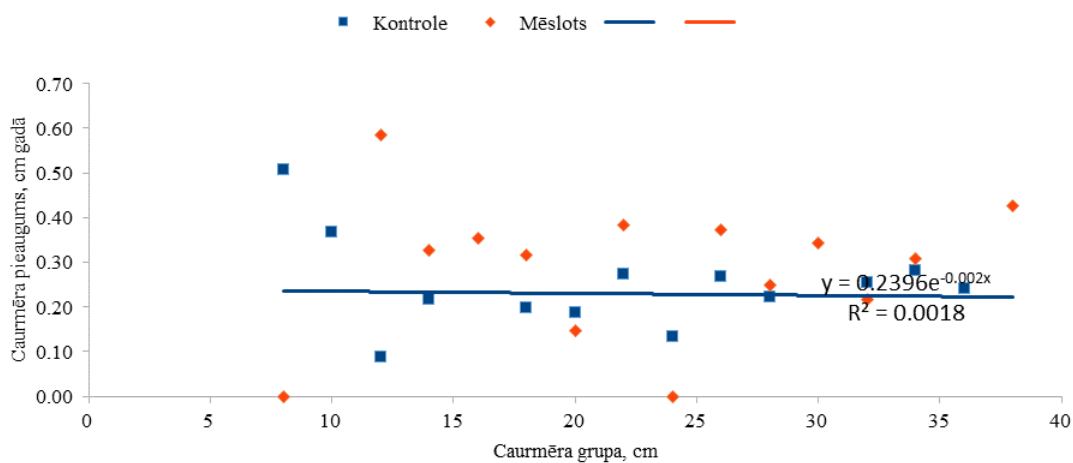
1.3.5. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



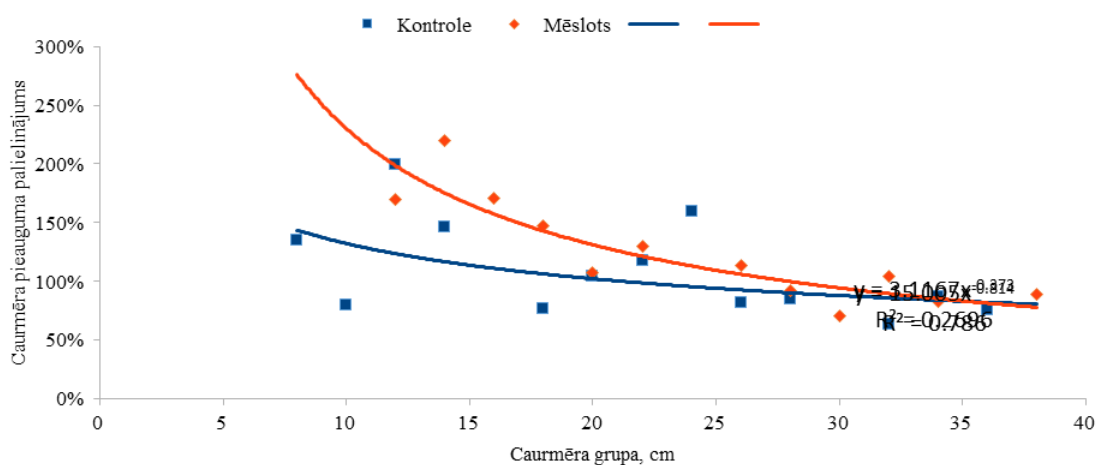
1.3.6. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



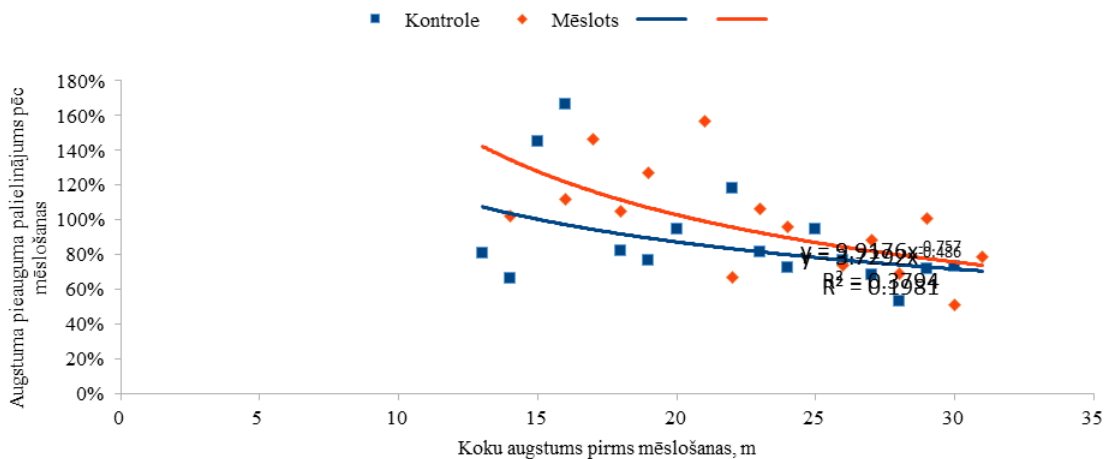
1.3.7. attēls. Krājas izauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



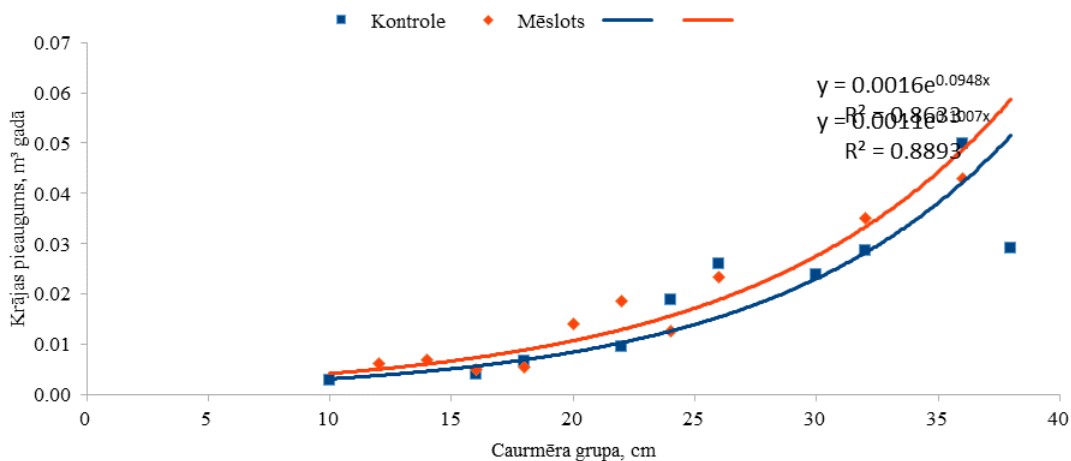
1.3.8. attēls. Caurmēra izaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



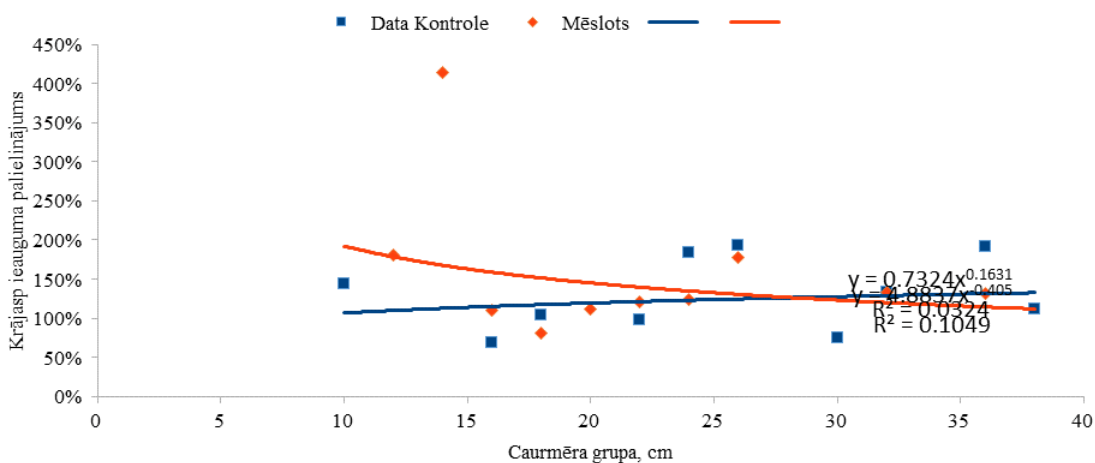
1.3.9. attēls. Caurmēra izauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



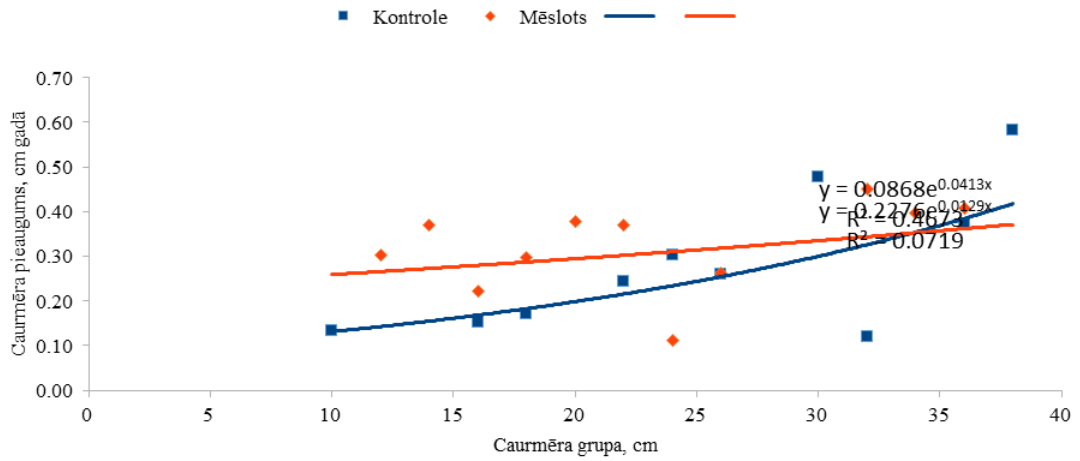
1.3.10. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



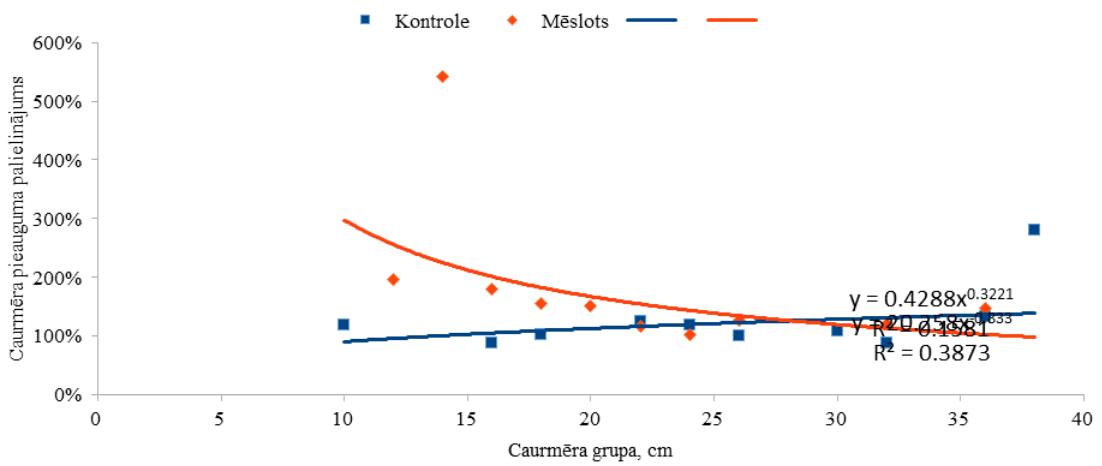
1.3.11. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



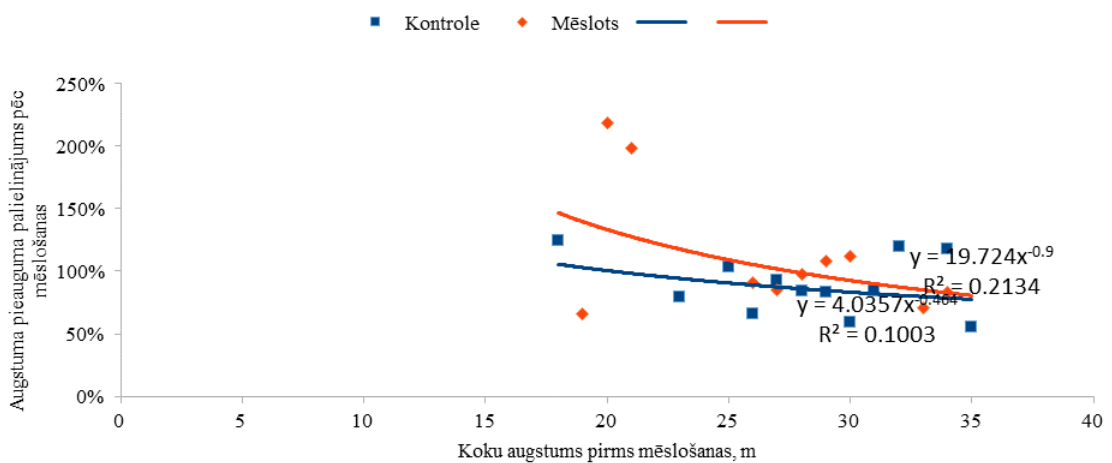
1.3.12. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



1.3.13. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



1.3.14. attēls. Caurmēra pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



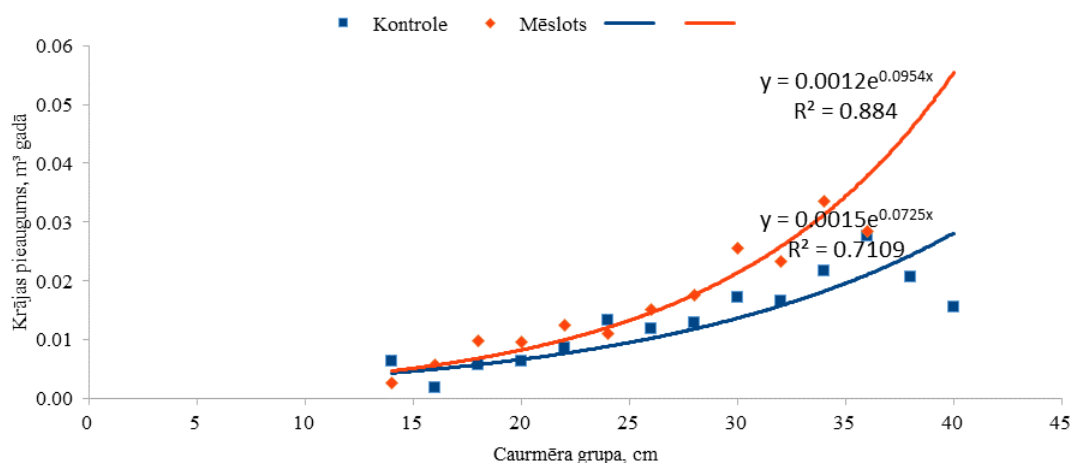
1.3.15. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.

Ietekmes uz krājas papildus pieaugumu aprēķinos ieteicams izmantot priedes datus, pārējām sugām ieteicams izmantot kompleksa mēslojuma (koksnes pelni un slāpekļis) izmantošanas rezultātus.

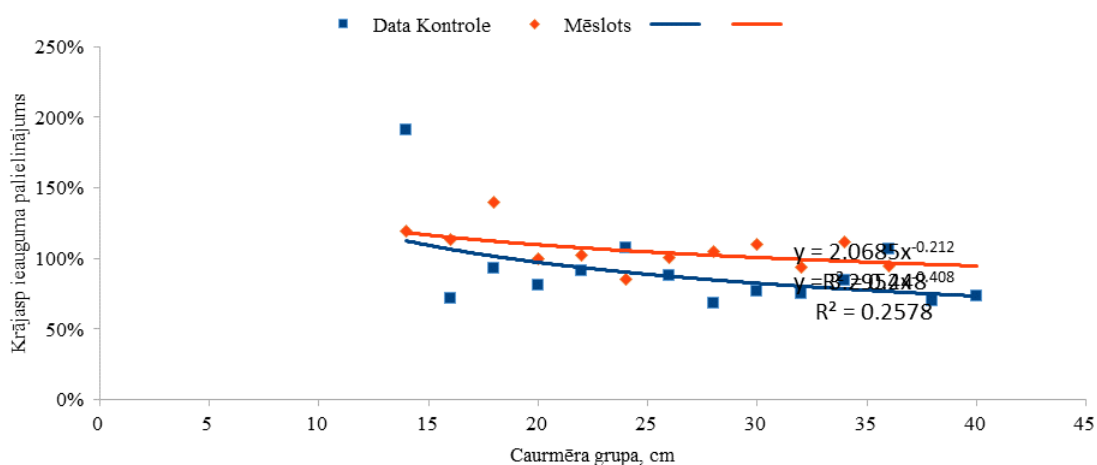
Komplekss koksnes pelnu un slāpekļa mēslojums pieaugušās audzēs pirms atjaunošanas cirtes

Pieaugušās audzēs ienests 150 kg N ha⁻¹ un 3 tonnas ha⁻¹ koksnes pelnu. Pieauguma rādītāji vērtēti 2-3 gadus pēc mēslojuma ieneses.

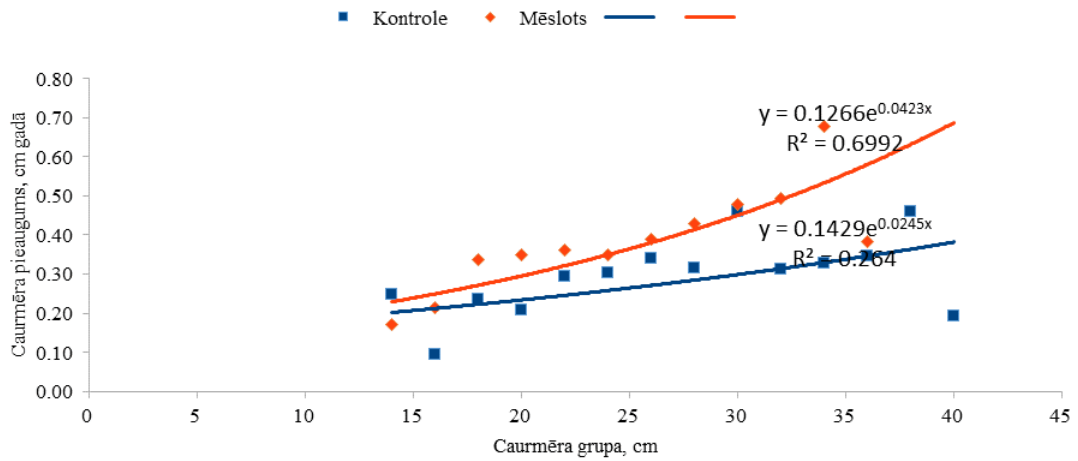
Priedes pieauguma rādītāji dažādu caurmēra grupu kokiem slāpekļa un koksnes pelnu mēslojuma ietekmē parādīti 3.1.16. attēlā, krājas pieauguma izmaiņas, salīdzinot ar 5 gadu periodu pirms mēslojuma ieneses (3-4 gadi pirms kopšanas cirtes un 1-2 gadus pēc kopšanas cirtes) – 3.1.17. attēlā, caurmēra pieaugums – 3.1.18. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 3.1.19. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 3.1.20. attēlā. Egles audzēs krājas pieaugums slāpekļa un koksnes pelnu mēslojuma ietekmē parādīts – 3.1.21. attēlā, pieauguma izmaiņas – 3.1.22. attēlā, caurmēra pieaugums – 3.1.23. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 3.1.24. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 3.1.25. attēlā. Bērza audzēs krājas pieaugums slāpekļa un koksnes pelnu mēslojuma ietekmē parādīts – 3.1.26. attēlā, pieauguma izmaiņas – 3.1.27. attēlā, caurmēra pieaugums – 3.1.28. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 3.1.29. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 3.1.30. attēlā.



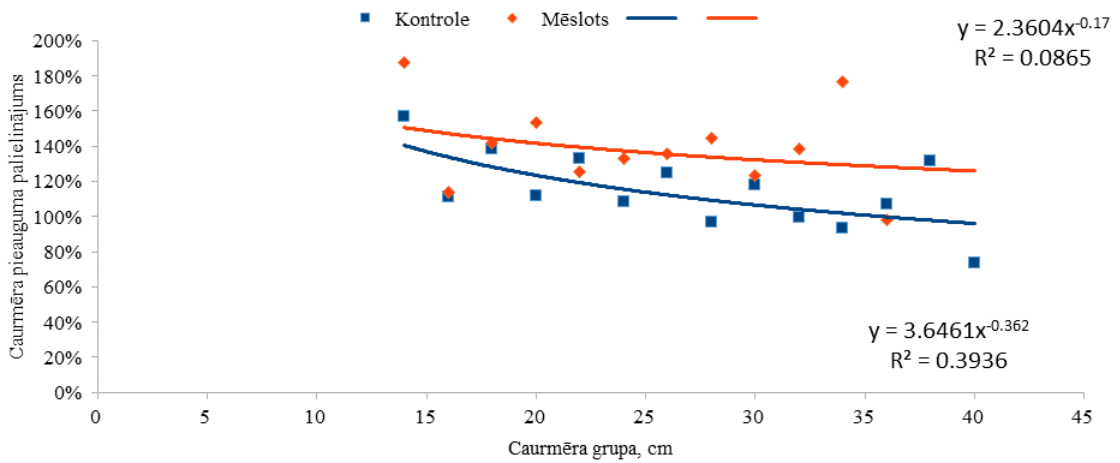
3.1.16. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



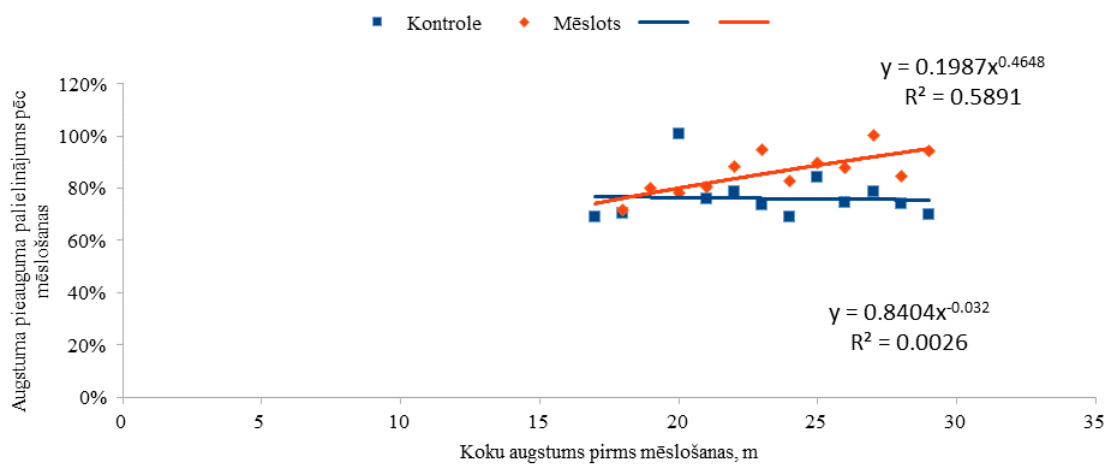
3.1.17. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



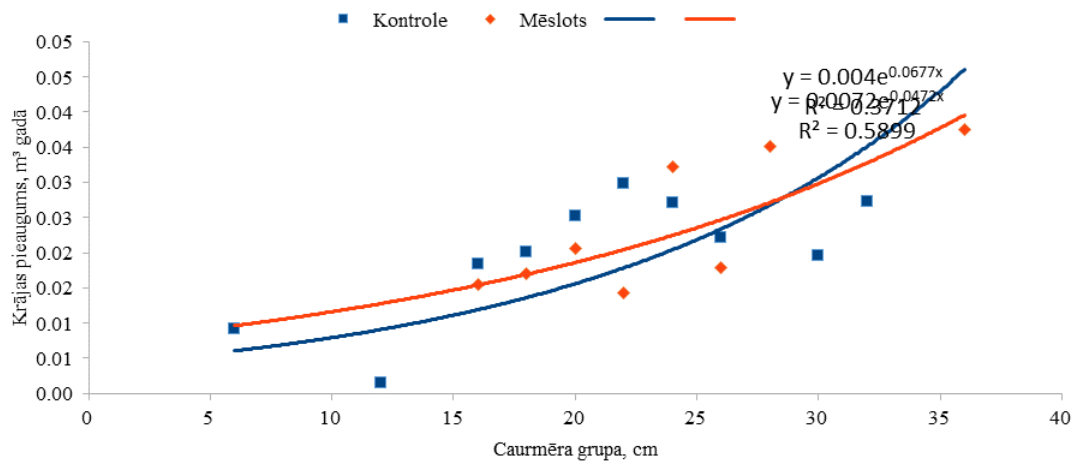
3.1.18. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



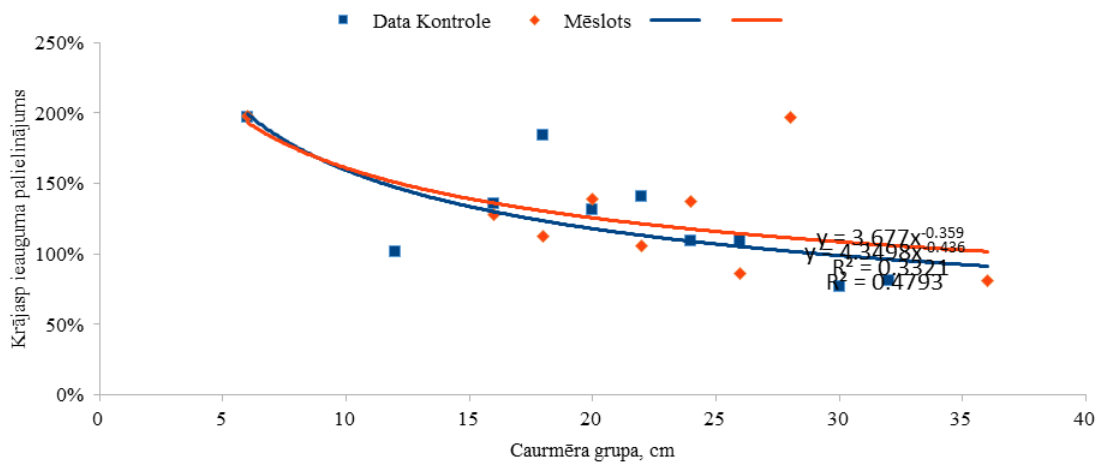
3.1.19. attēls. Caurmēra pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



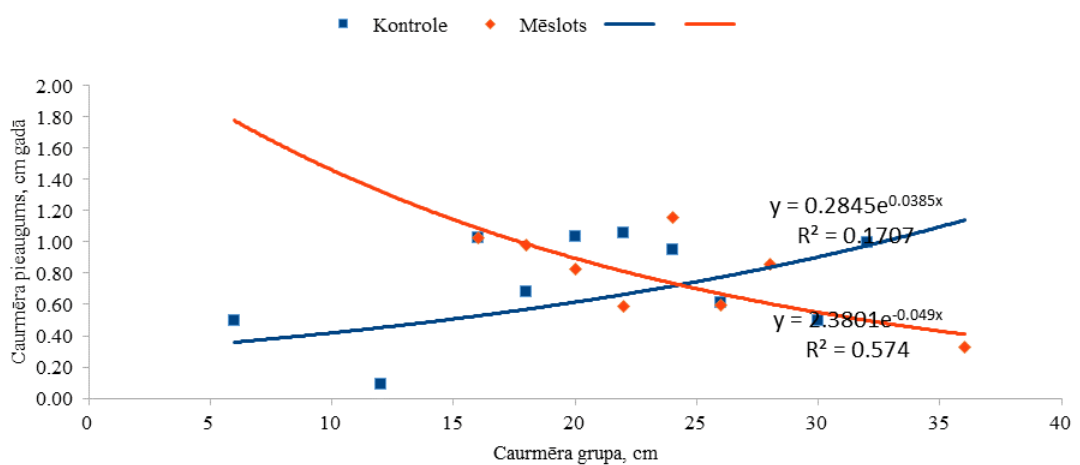
3.1.20. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



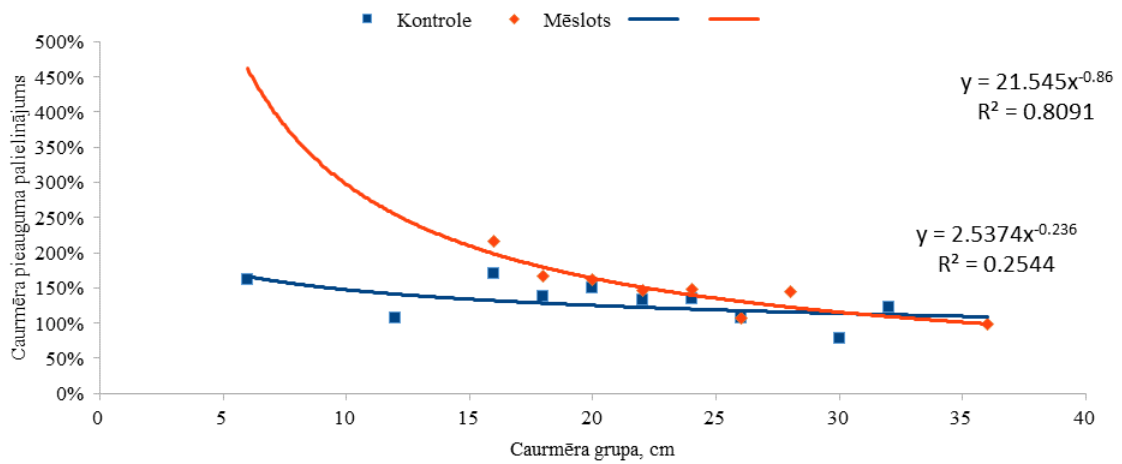
3.1.21. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



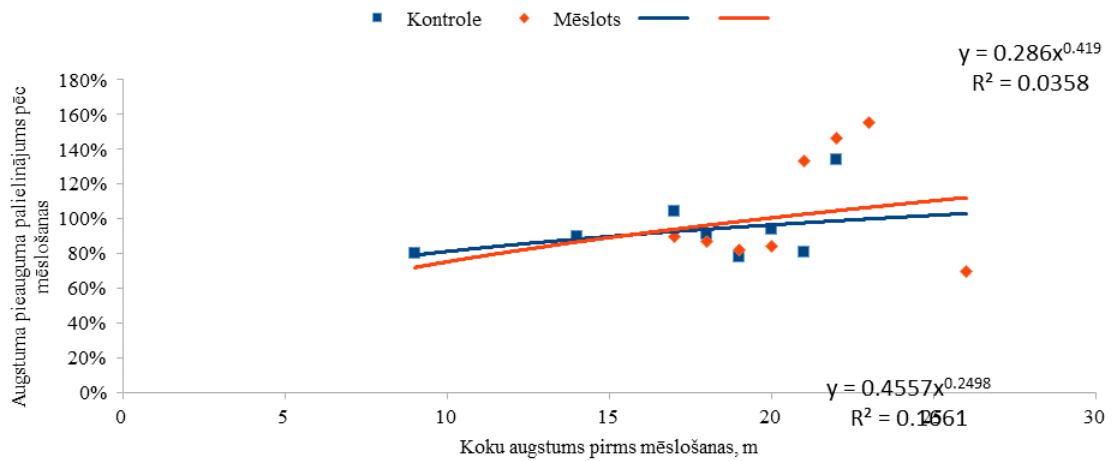
3.1.22. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



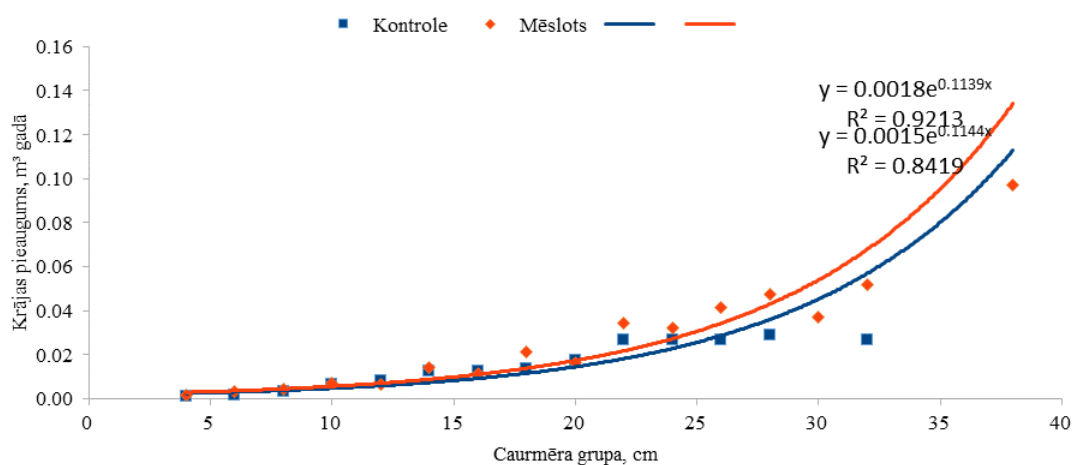
3.1.23. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



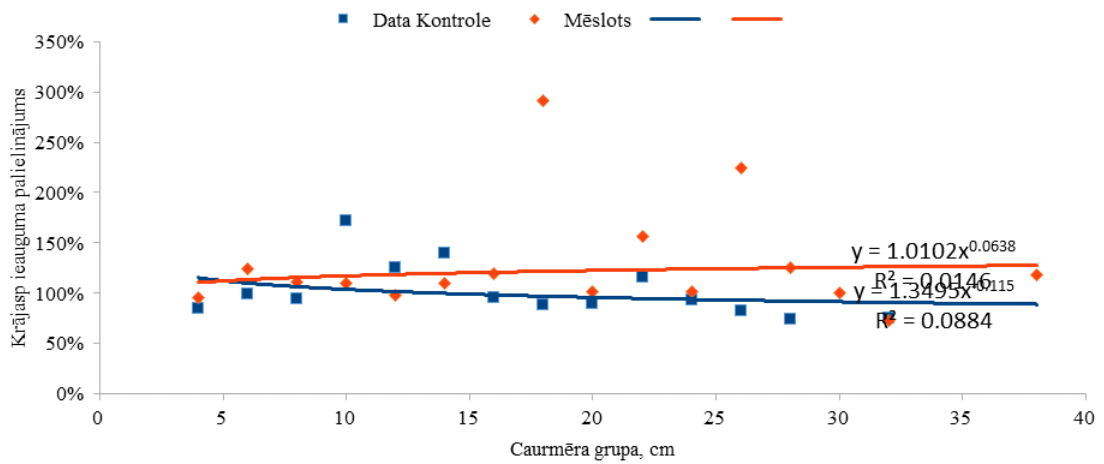
3.1.24. attēls. Caurmēra pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



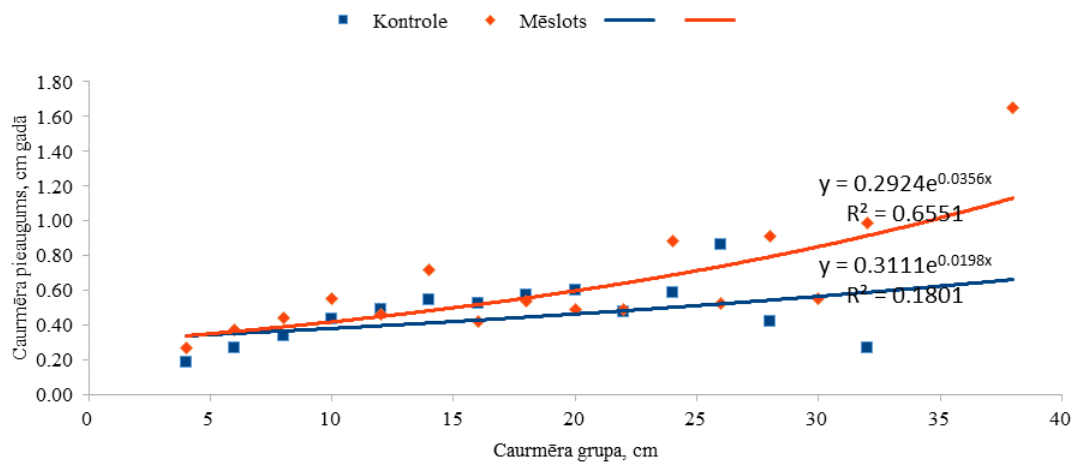
3.1.25. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



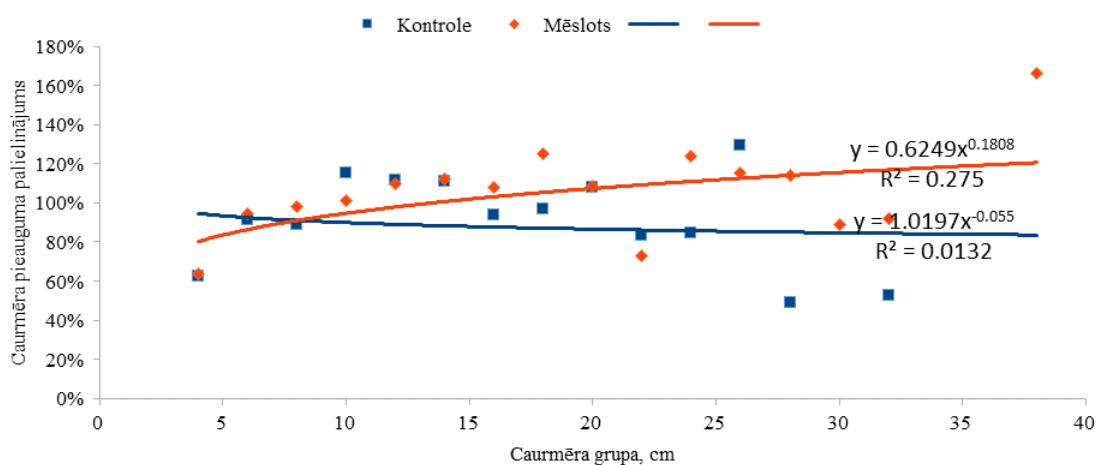
3.1.26. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



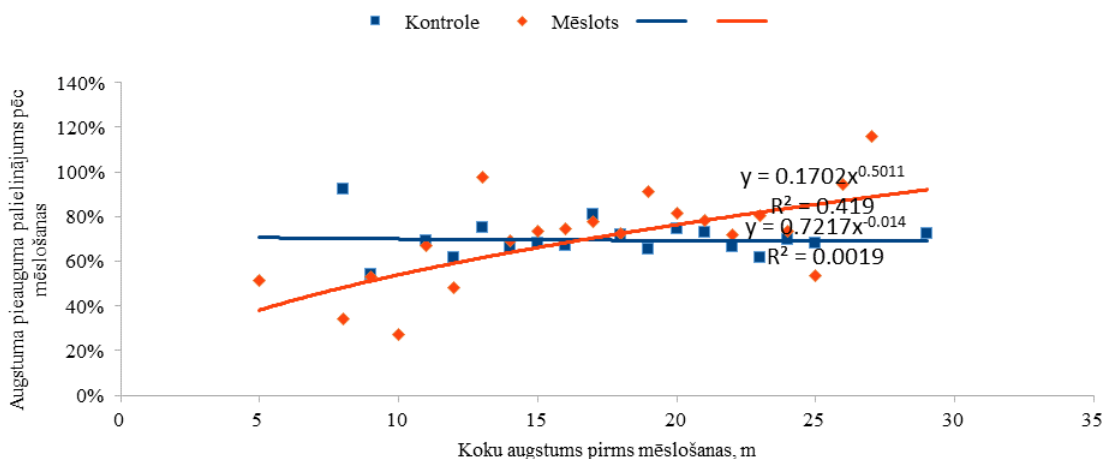
3.1.27. attēls. Krājas izauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



3.1.28. attēls. Caurmēra izaugums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



3.1.29. attēls. Caurmēra izauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.

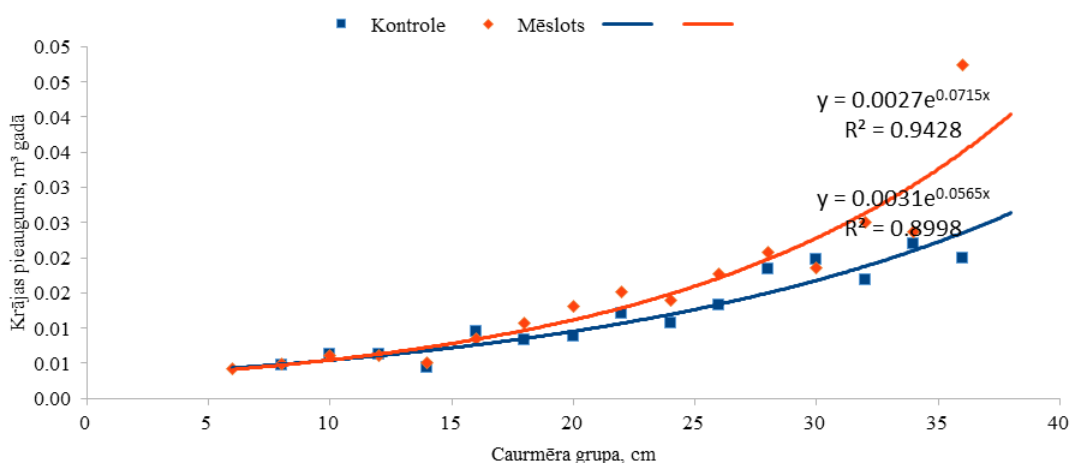


3.1.30. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.

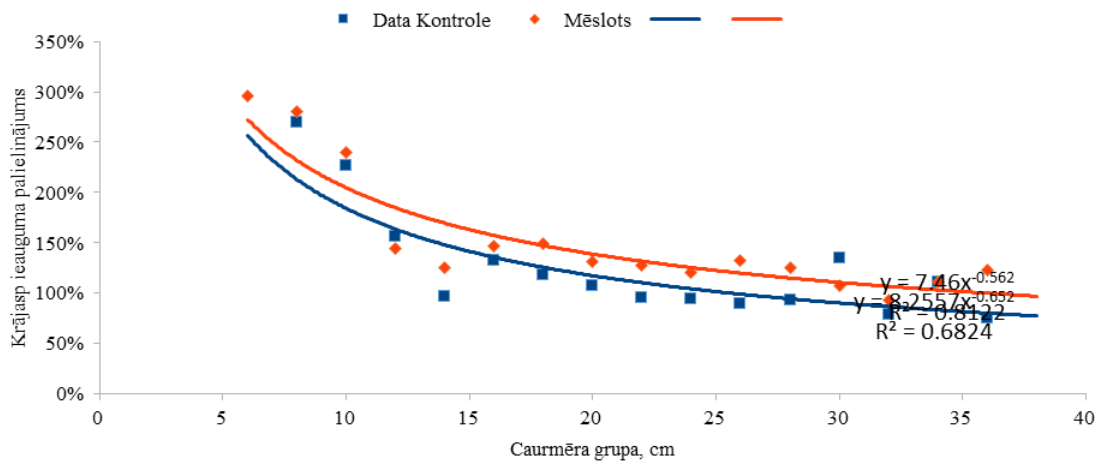
Slāpekļa mēslojums jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs

Jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs ienests 150 kg N ha⁻¹, paredzot atkārtotu mēslojuma ienesi pēc nākošās kopšanas cirtes. Pieauguma rādītāji vērtēti 2-3 gadus pēc mēslojuma ieneses.

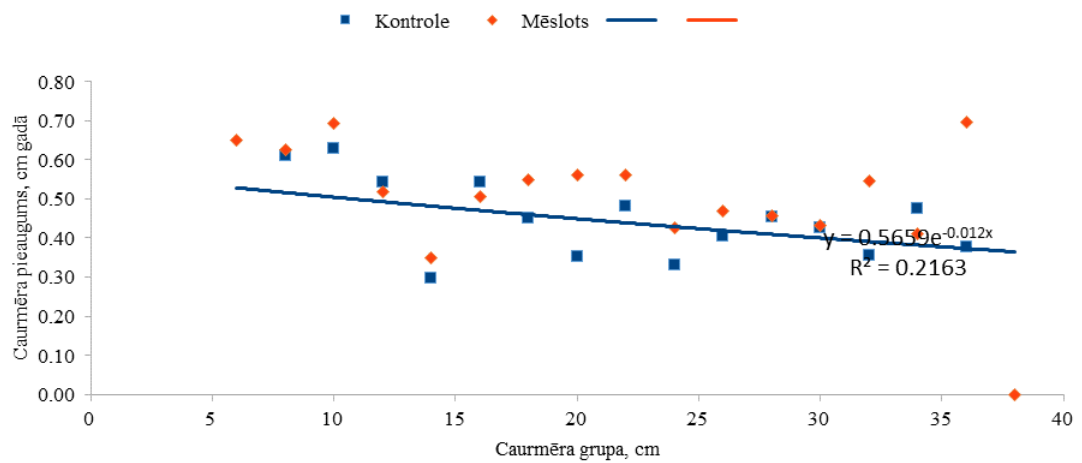
Priedes pieauguma rādītāji dažādu caurmēra grupu kociem slāpekļa mēslojuma ietekmē parādīti 1.3.31. attēlā, krājas pieauguma izmaiņas, salīdzinot ar 5 gadu periodu pirms mēslojuma ieneses (3-4 gadi pirms kopšanas cirtes un 1-2 gadus pēc kopšanas cirtes) – 1.3.32. attēlā, caurmēra pieaugums – 1.3.33. attēlā, caurmēra pieauguma – 1.3.34. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 1.3.35. attēlā. Egles audzēs krājas pieaugums slāpekļa mēslojuma ietekmē parādīts – 1.3.36. attēlā, pieauguma izmaiņas – 1.3.37. attēlā, caurmēra pieaugums – 1.3.38. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 1.3.39. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 1.3.40. attēlā. Bērza audzēs krājas pieaugums slāpekļa mēslojuma ietekmē parādīts – 1.3.41. attēlā, pieauguma izmaiņas – 1.3.42. attēlā, caurmēra pieaugums – 1.3.43. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums – 1.3.44. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas – 1.3.45. attēlā.



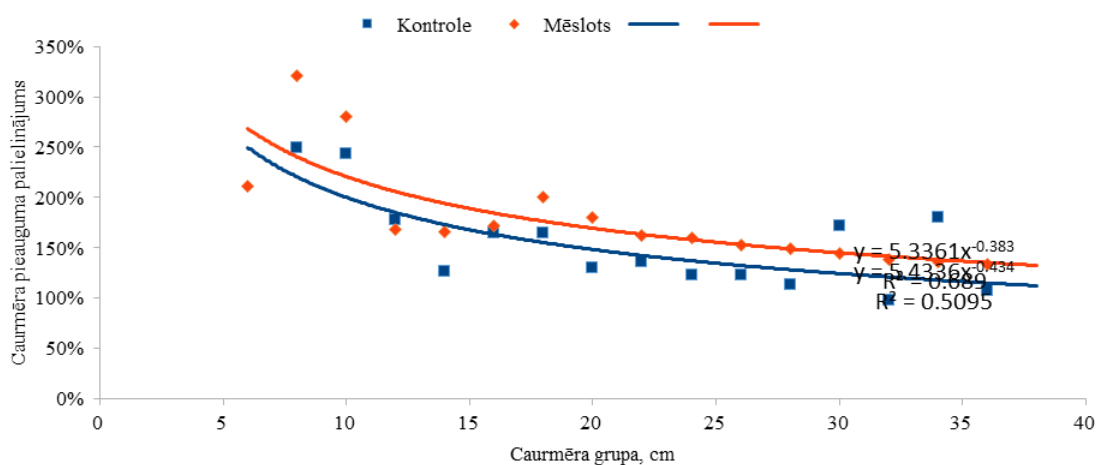
1.3.31. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



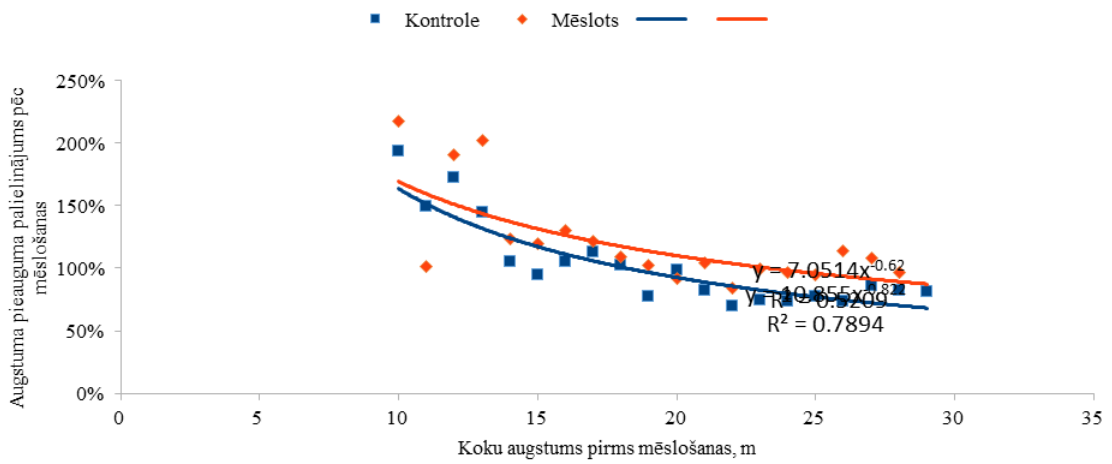
1.3.32. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



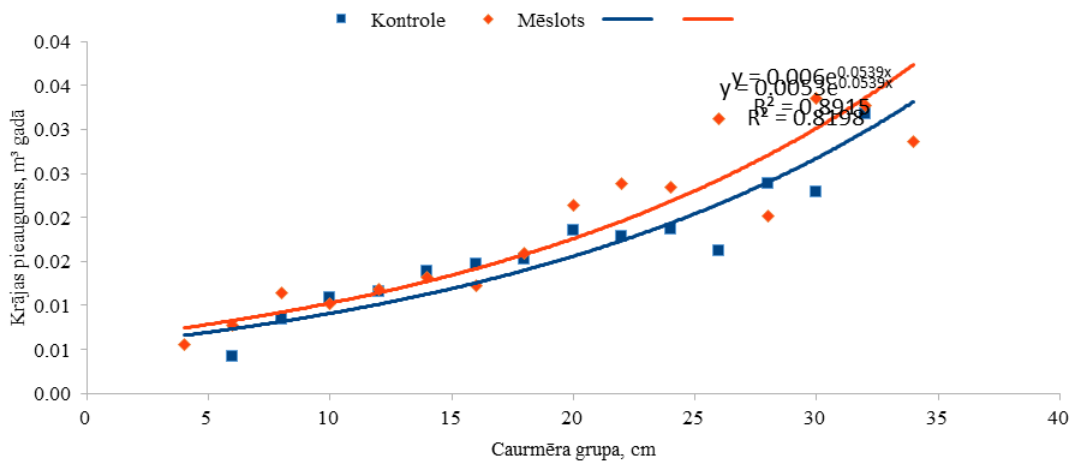
1.3.33. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



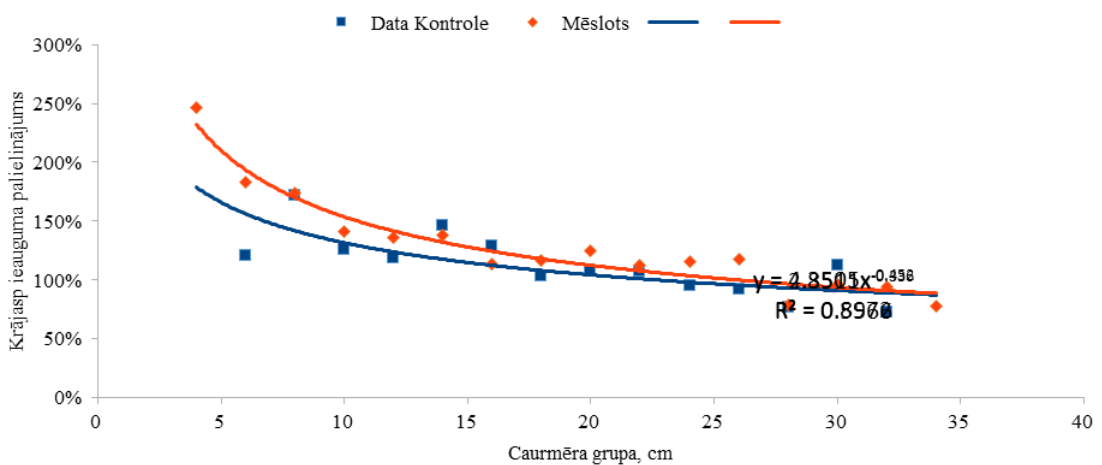
1.3.34. attēls. Caurmēra pieauguma pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



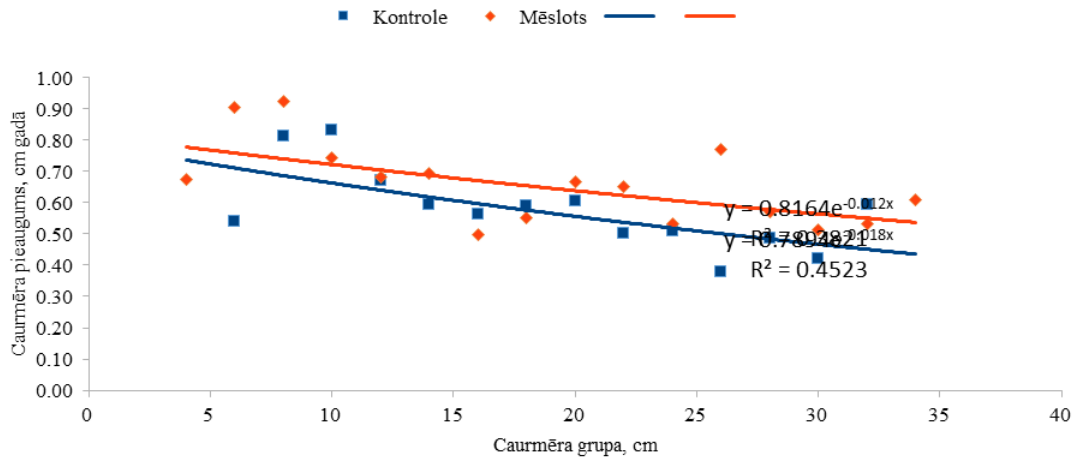
1.3.35. attēls. Augstuma pieauguma pieaugums mēslojuma ietekmē priedes audzēs.



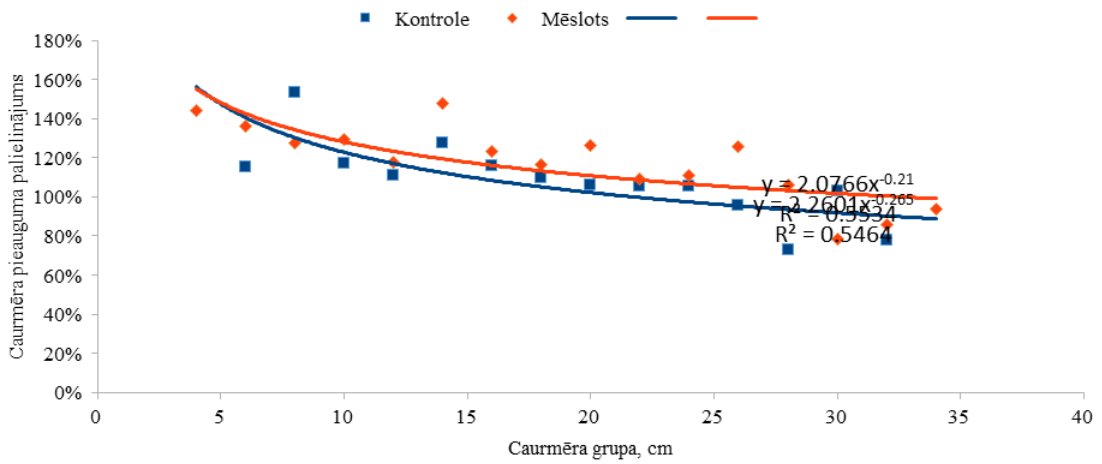
1.3.36. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



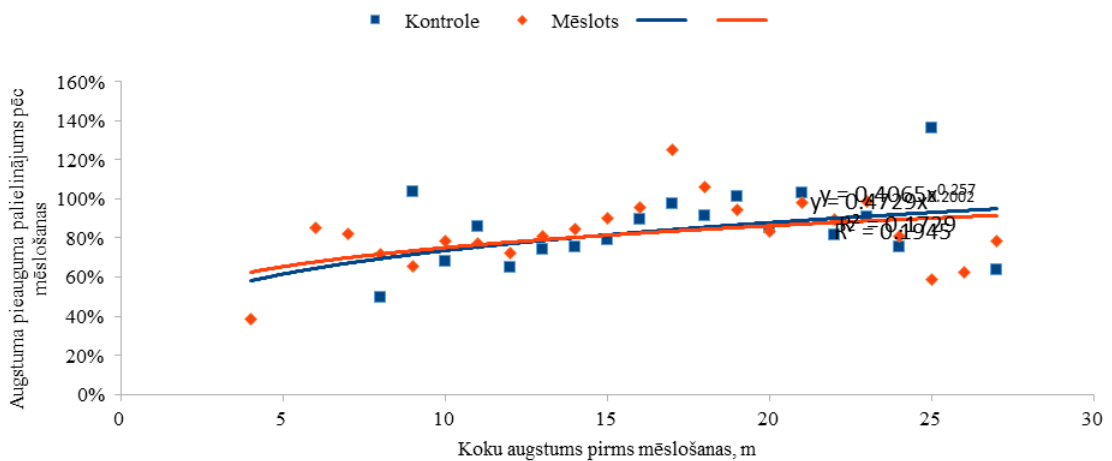
1.3.37. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



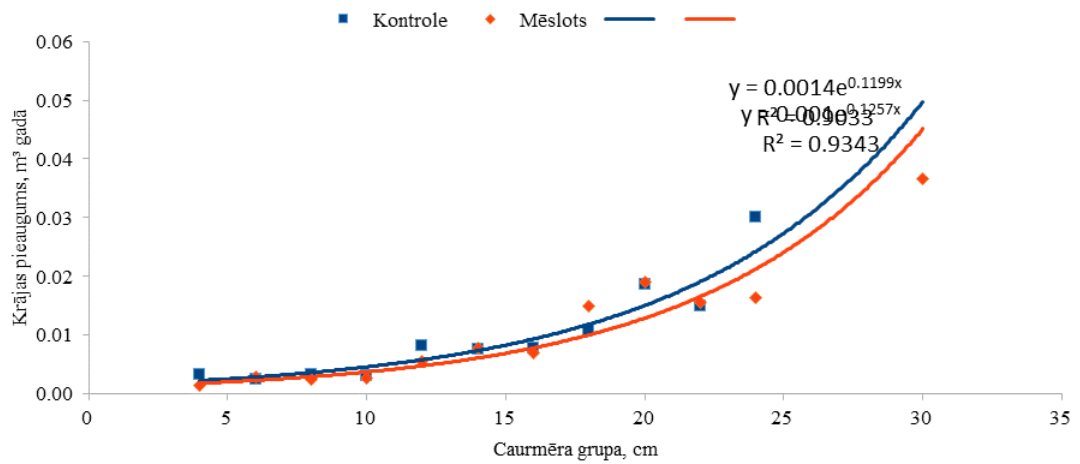
1.3.38. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



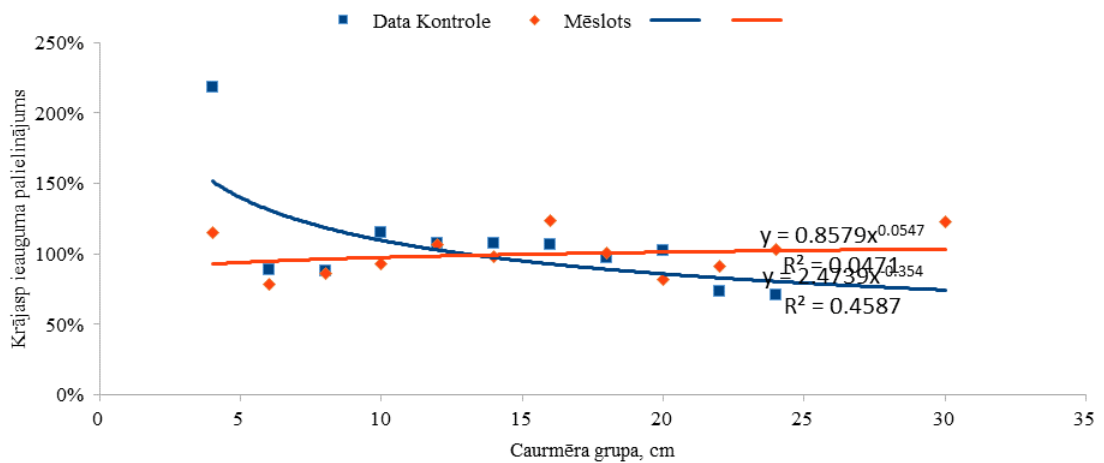
1.3.39. attēls. Caurmēra pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



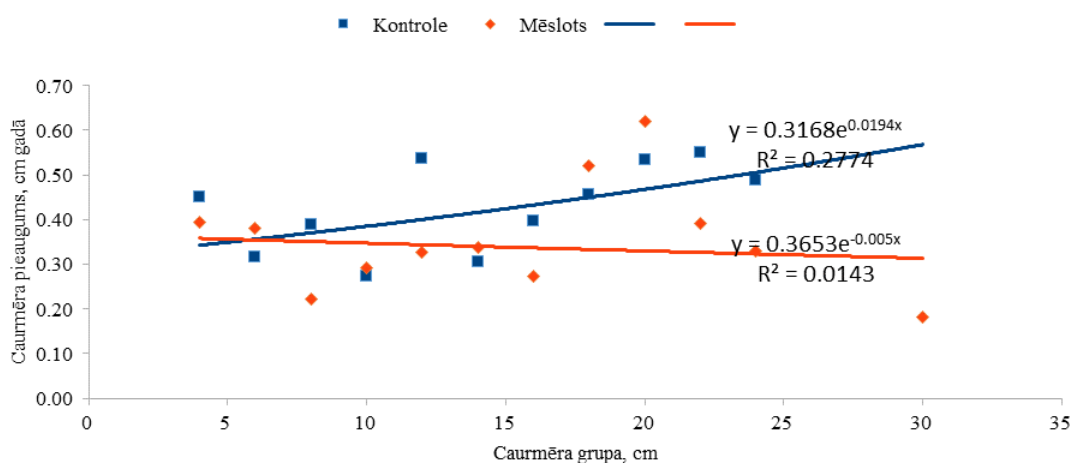
1.3.40. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



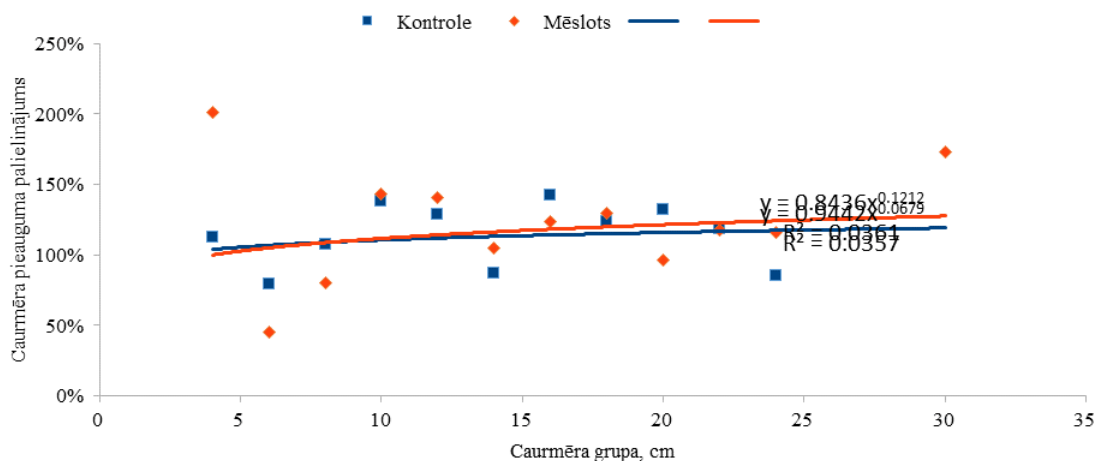
1.3.41. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



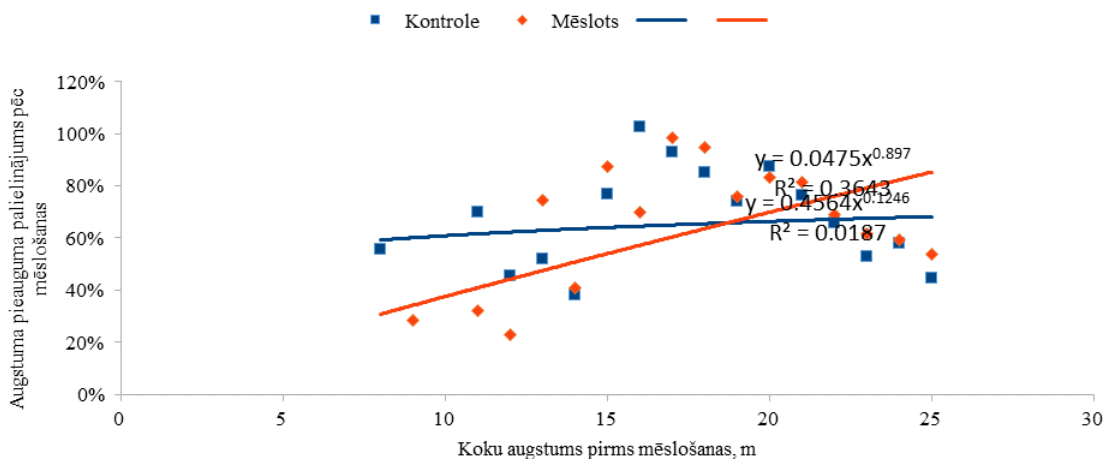
1.3.42. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



1.3.43. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.



1.3.44. attēls. Caurmēra pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.

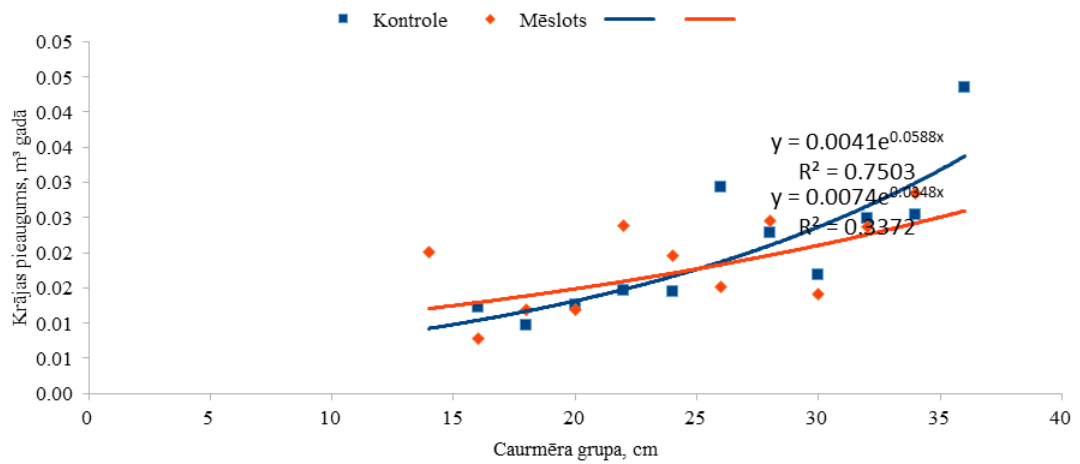


1.3.45. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē bērza audzēs.

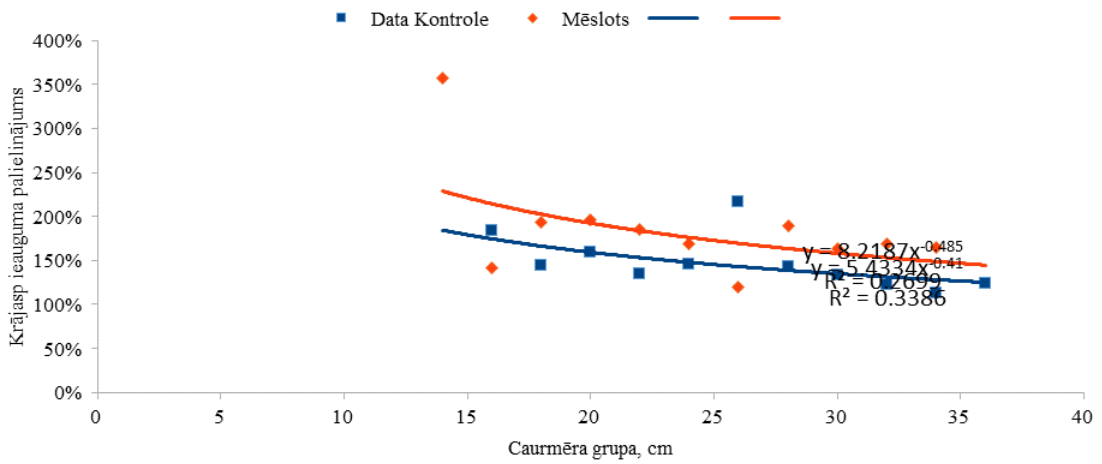
Koksnes pelnu izmantošana kūdreņos pieaugušās egles audzēs

Pieaugušās egles audzēs ienestas 3 tonnas ha⁻¹ koksnes pelnu. Atšķirībā no citiem izmēģinājumiem, kur pieauguma urbumu paraugi iegūti 2-3 gadus pēc mēslojuma ieneses, šajā izmēģinājumu grupā pieauguma rādītāji vērtēti 5-6 gadus pēc koksnes pelnu ieneses.

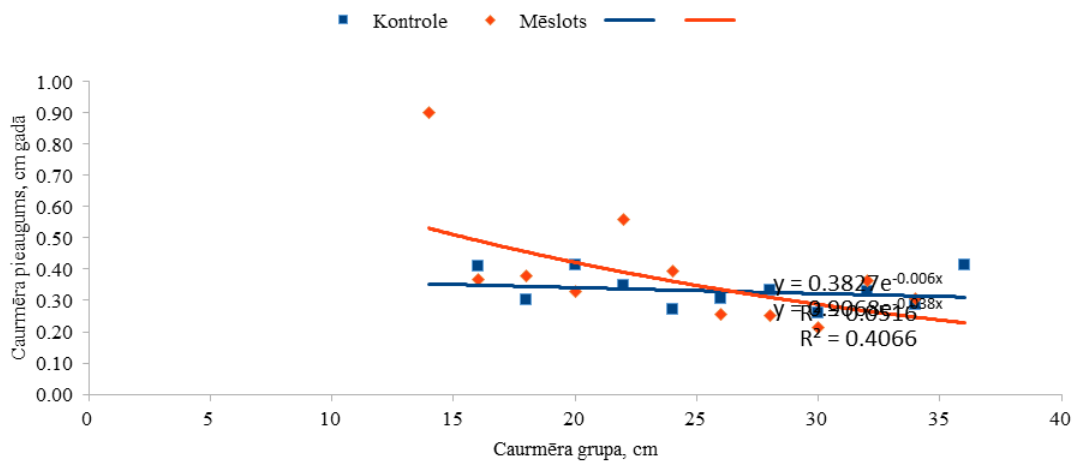
Egles pieauguma rādītāji dažādu caurmēra grupu kociem slāpekļa mēslojuma ietekmē parādīti 1.3.46. attēlā, krājas pieauguma izmaiņas, salīdzinot ar 5 gadu periodu pirms mēslojuma ieneses - 1.3.47. attēlā, caurmēra pieaugums - 1.3.48. attēlā, caurmēra pieauguma palielinājums - 1.3.49. attēlā, un augstuma pieauguma palielinājums pēc mēslošanas - 1.3.50. attēlā.



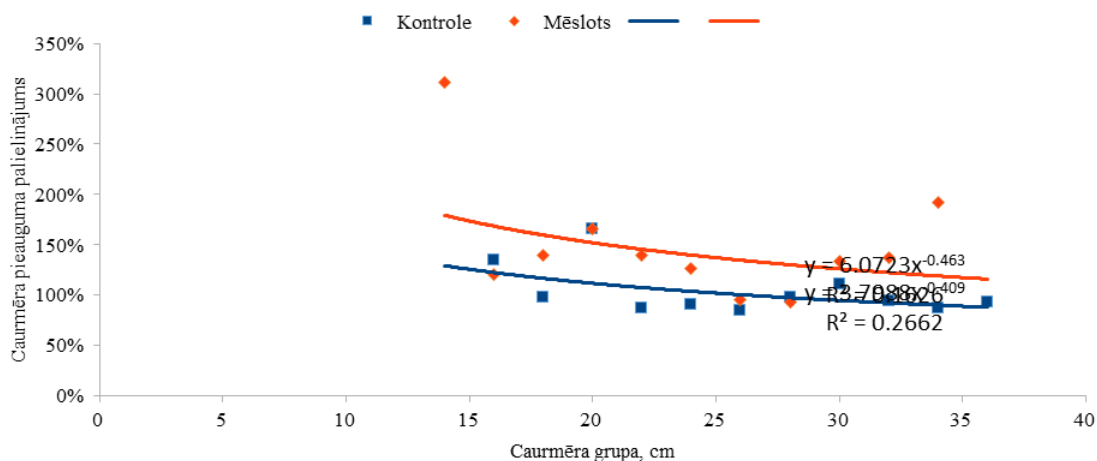
1.3.46. attēls. Krājas pieaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



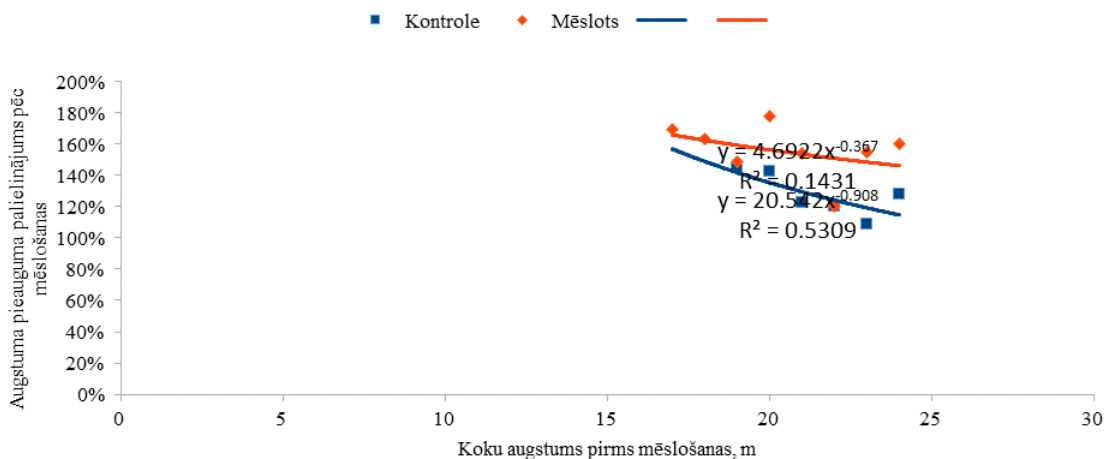
1.3.47. attēls. Krājas pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



1.3.48. attēls. Caurmēra pieaugums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



1.3.49. attēls. Caurmēra pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.



1.3.50. attēls. Augstuma pieauguma palielinājums mēslojuma ietekmē egles audzēs.

Papildus pieauguma novērtēšanai skujkoku audzēs ieteicams izmantot egles audzēs iegūtos datus. Paredzams, ka priedes audzēs krājas papildus pieaugums būs būtiski lielāks, taču empīriskie dati, kas to pierādītu, pagaidām nav iegūti. Pētījumā mēslojums izmantots Kp meža tipā, lai raksturotu pieauguma izmaiņas visauglīgākajos meža tipos.

Izmantojot pieauguma izmaiņu vienādojumus, jāpieņem, ka pieaugums ir vai nu lielāks vai tikpat liels kā kontroles scenārijā, neparedzot pieauguma samazinājumu, jo tam nav loģiska pamatojuma.

Mežaudžu atlase

Slāpekļa un kompleksa slāpekļa un koksnes pelnu mēslojuma izmantošanas efektu var paredzēt sausieņos – Sl, Mr, Ln un Dm, āreņos – Av, Am un As un slapjajinos – Mrs un Dms. Aprēķinos var pieņemt, ka izmanto kompleksu mēslojumu, kas dod pozitīvu efektu neatkarīgi no meža tipa. Koksnes pelnu mēslojuma efektu var paredzēt visos kūdreņos egles un priedes audzēs. Mēslojuma ietekmes ilgums pieaugušās audzēs ir 7-10 gadi vai līdz atjaunošanas cirtei, pārējās audzēs 7-10 gadi, izmantojot kā ierobežojošo faktoru ietekmes ilguma raksturošanai – 10 kg N m⁻³ papildus pieauguma. Šo rādītāju var izmantot arī vienkāršotam mēslojuma efekta aprēķinam, izmantojot slāpekli saturošu mēslojumu, neatkarīgi no valdošās sugas un meža tipa.

1.3.2. Meža mēslošanas simulācijas modelis

Izstrādājot meža mēslošanas simulāciju modeli kompilēti Latvijā iegūto meža mēslošanas eksperimentu rezultāti un Somijas pētījumos iegūtie rezultāti (Pukkala, 2017).

LVMI Silava meža resursu modelēšanas sistēmā paredz, ka pēc mēslošanas augšanas gaita tieši ietekmēta 10 gadus no mēslošanas brīža.

Programmā meža elementiem pieaugumu pēc mēslošanas modelē kā relatīvu pieaugumu prognozētajam pieaugumam:

$$z_m = \frac{(100 + p_m) \cdot z_i}{100}, \quad (1.1)$$

kur

- z_m – pieaugums pēc mēslošanas;
- z_i – prognozētais pieaugums bez meža mēslošanas;
- p_m – relatīvais papildus pieaugums, %.

Programmā modelē papildus pieaugumu pēc meža mēslošanas caurmēram, augstumam un šķērslaukumam. Izstrādāti papildus pieauguma koeficienti (relatīvais papildus pieaugums) priedei, eglei un bērzam.

Izmantojot izstrādāto algoritmu, krājas papildus pieaugums priežu un egļu audzēs modelēts 2.0 – 2.5 m³ ha⁻¹ gadā, bet bērzu audzēs 1,5 – 2.0 m³ ha⁻¹ gadā.

Programmā ir iespējams definēt kritērijus kādām audzēm mēslojums tiek lietots – audzes vecums, valdošā suga, caurmērs, saimnieciskā darbība (kopšana).

2. Latvijas meža resursu ilgtermiņa izmaiņas pie dažādiem mežsaimniecības scenārijiem

2.1. Metodika

2.1.1. Mežsaimniecības scenāriji

Pētījumā modelētie mežsaimniecības scenāriji nav mēģinājums uzminēt kā nākotnē mežos tiks saimniekots vai arī kāda mežsaimniecība nākotnē jāpiekopj. Modelējot meža resursu izmaiņas, sākotnēji ir nedefinēts mežsaimniecības scenārijs un nākošo 100 gadu periodā tas netiek mainīts. Šāda pieeja nodrošina to, ka mēs varam izvērtēt kāda stratēģiska mežsaimnieciska lēmuma ne tikai īstermiņa, bet arī ilgtermiņa ietekmi uz meža resursiem nākotnē.

Pētījumā izvērtēti četri mežsaimniecības scenāriji:

1. ikdienišķa mežsaimniecība (apzīmējums IKD),
2. potenciālā mežsaimniecība Eiropas zaļā darījuma jeb vienošanās (angļu val. "green deal") ietekmē (ZD),
3. intensīvi – mērķtiecīga mežsaimniecība (IM),
4. intensīvi – mērķtiecīga mežsaimniecība ar apmežošanu (IMA).

Detālāka katra scenārija mežsaimniecība aprakstīta tālāk metodikas nodaļā, bet šeit īss apraksts, lai izprastu mežsaimniecības scenāriju nozīmīgākās atšķirības.

Ikdienišķa mežsaimniecība

Šajā scenārijā meža resursu modelēšana veikta atbilstoši šī brīža mežsaimniecības praksei (pēdējo 3-5 gadu), meža īpašnieku uzvedībai un, kas bija spēkā līdz 2022. gada jūnijam. Scenārijā netiek modelēta saimnieciskās darbības ierobežojumu maiņa un meža platību palielināšana vai samazināšana. Šajā scenārijā galvenajā cirtē nocirstais apjoms (m^3) saglabāts esošajā (pēdējo piecu gadu) līmenī. Galvenajā cirtē nocirstā apjoma aprēķināšanai izmanto algoritmu, kas valsts mežos aprēķina skuju kokiem II cirsma pēc vecuma un lapu kokiem I cirsma pēc vecuma, bet pārējos mežos visām sugām I cirsma pēc vecuma. Tāpat pieņem, ka valsts mežos galvenā cirte arī turpmāk netiek veikta pēc caurmēra, tikai pēc vecuma.

Potenciālā mežsaimniecība Eiropas zaļā darījuma jeb vienošanās ietekmē

Šajā scenārijā meža resursu modelēšana veikta atbilstoši jaunajam (pēc 2022. gada jūnija) normatīvajam regulējumam. Scenārijā tiek modelēta mežsaimnieciskās darbības ierobežojumu maiņa: 15% no mežiem netika modelēta mežsaimnieciskā darbība, 30% no mežiem modelēta bezcirtumu mežsaimniecība, 55% no mežiem modelēta ikdienišķa mežsaimniecība. Šajā scenārijā pirmajos piecos gados modelēta meža ieaudzēšana 23 tūkst. ha platībā. Šajā scenārijā galvenajā cirtē nocirstais apjoms modelēts esošajā (pēdējo piecu gadu) līmenī. Galvenajā cirtē nocirstā apjoma aprēķināšanai izmanto algoritmu, kas nocērtamo apjomu gan valsts mežos, gan pārējos mežos aprēķina sugām proporcionāli galvenās cirtes kritērijiem (vecums un caurmērs) atbilstošajām audzēm un tas neatšķiras vairāk par 1 milj. m^3 no IKD scenārija.

Intensīvi - mērķtiecīga mežsaimniecība

Šajā scenārijā modelēta mežsaimniecība ar mērķi veicināt mežu ražību. Mežsaimniecība modelēta intensīvāka un atbilstoši šī brīža zinātnieku izstrādātajām rekomendācijām – modelētas intensīvākas un savlaicīgākas kopšanas cirtes un modelēta meža mēslošana. Tāpat šajā scenārijā pirmajos 10 gados modelēta jauna meža meliorācija 200 tūkst. ha platībā Dms, Vrs, Nd un Db meža tipos. Šajā scenārijā galvenajā cirtē nocirstais apjoms netiek ierobežots esošajā (pēdējo piecu gadu) līmenī, bet gan valsts mežiem, gan pārējiem

mežiem modelē, ka katrai sugai galvenajā cirtē nocirstais apjoms ir 50% no atbilstošā katras sugas un īpašuma grupas prognozētā krājas pieauguma. Tāpat nevienā no īpašnieku grupām netiek dalītas atsevišķi cirtes pēc vecuma un pēc caurmēra, bet tās tiek modelētas kopā – programma nejausi izlozē. Scenārijā nav modelēta saimnieciskās darbības ierobežojumu maiņa un meža platību palielināšana vai samazināšana.

Intensīvi - mērķtiecīga mežsaimniecība ar apmežošanu

Šajā scenārijā modelēta mežsaimniecība ar mērķi veicināt mežu ražību un tagadnes tīro vērtību.

Šajā scenārijā nav modelēta saimnieciskās darbības ierobežojumu maiņa, bet pirmajos desmit gados modelē meža ieaudzēšanu ar selekcionētu materiālu 100 tūkst. ha platībā. Tāpat šajā scenārijā pirmajos 10 gados modelēta jauna meža meliorācija 240 tūkst. ha platībā Dms, Vrs, Nd un Db meža tipos.

Šajā scenārijā mežsaimniecība (tās principi) modelēta līdzīga kā IM scenārijā, bet ar IM scenāriju ir divas atšķirības:

- 1) nemainās kopšanas cirtei atbilstošu audžu atlases kritēriji, bet piecgadē izkopto audžu īpatsvars par desmit procentpunktiem lielāks kā IM scenārijā;
- 2) galvenās cirtes algoritms saglabāts kā IM scenārijā, bet apjoms ir 55% no pieauguma.

2.1.2. Modelēšanā izmantotie dati

Izmantoti Latvijas meža statistiskās inventarizācijas (MSI) pēdējā piecgadē uzņēmto mežaudžu dati. No MSI datiem atlasīti tikai tie parauglaukumus (PL) un PL sektori, kuros zemju kategorija ir mežaudze, iznīkusi audze, vējgāze, izcirtums vai mežs lauksaimniecības zemē. Modelēšanā izmantoti tikai tie PL un PL sektori, kuru platība ir vismaz 400 m², jo pieņemam, ka šādas platības sektoros ir pieejams adekvāts koku sadalījums. Šiem kritērijiem MSI datu bāzē atbilst 6640 PL un PL sektori (3205 valsts meži, 3445 pārējie meži). Modelēšanā izmantotajiem sektoriem 1 m² reprezentatīvā platība mainīta tā, lai kopējā reprezentatīvā platība sakristu ar MSI pēdējā piecgadē atbilstošajās zemju kategorijās uzņēmto reprezentatīvo platību (3298 tūkst. ha). Turpmāk tekstā šie PL un PL sektori tiks saukti par stratiem.

Scenārijos (ZD un IMA), kur modelēta apmežošana tiek izveidoti jauni privāto īpašnieku strati, kur katram reprezentatīvā platība ir 500 ha, nav mežsaimnieciskās darbības aprobežojuma un meža tips tiek ģenerēts nejausi Ks vai Kp.

ZD scenārijā meža aprobežojumu maiņa ir mūsu brīva interpretācija par ES bioloģiskās daudzveidības stratēģijā¹ un ES meža stratēģijā² paustajam, ka aizsargātai jābūt 30% no sauszemes teritorijas, no tās trešajai daļai (10% no sauszemes) jābūt stingri aizsargātai. Mēs šajā pētījumā pieņemam, ka 15% no mežiem ir stingri aizsargāti (netiek modelēta mežsaimnieciskā darbība), 30% no mežiem ir aizsargāti (modelēta bezizcirtumu mežsaimniecība), 55% no mežiem nav aizsargāti jeb nav ierobežota mežsaimniecība. Šādu pieņēmumu pamatā ir Nacionālajā meža monitoringā (NMM) fiksētās platības pa dažādām zemju kategorijām un pieņēmums, ka stingri aizsargāt³ būs iespējams tikai mežus un meža zemes, kā arī purvus. Tas tādēļ, ka citās ekosistēmās, lai saglabātu un vairotu bioloģisko

¹ES Biodaudzveidības stratēģija 2030. gadam. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380&from=EN>

²Jauna ES Meža stratēģija 2030. gadam. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0572&from=EN>

³Stingra teritorijas aizsardzība ne vienmēr nozīmē, ka cilvēkiem liegta jebkāda piekļuve, tomēr, lai ievērotu teritorijas ekoloģiskās prasības, dabīgie procesi tajā norisinās būtībā netraucēti (Biodaudzveidības stratēģija 2030. gadam).

daudzveidību ir nepieciešama tieša cilvēka darbība (piemēram, bioloģiski vērtīgie zālāji, vai parkveida pļavas).

2.1.1. tabula. Potenciāli stingri aizsargātā un aizsargātā platība potenciāli ES zaļās vienošanās ietekmē

Zemju kategorija	Platība, tūkst. ha			Īpatsvars%	
	kopā	stingri aizsargāta	aizsargāta	stingri aizsargāta	aizsargāta
Meži	3298.81	493.36	989.64	15.0%	30.0%
Purvi	119.05	107.15	11.91	90.0%	10.0%
Lauces, virsāji, smiltāji	30.03	19.77	10.00	65.8%	33.3%
Pārplūstoši klajumi, bebraines	40.46	20.23	20.23	50.0%	50.0%
Meža ceļi	24.08	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Meža stigas, mineralizētās joslas	19.78	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Meža grāvji	54.99	0.00	6.52	0.0%	11.8%
Citas meža zemes	12.80	0.00	2.95	0.0%	23.1%
Aramzeme	1150.56	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Pļavas, ganības	871.49	0.00	108.94	0.0%	12.5%
Augļu dārzi, plantācijas	15.44	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Aizaugušas lauksaimn. zemes, krūmāji	192.23	9.61	64.01	5.0%	33.3%
Upes, ezeri, dīķi un upes palienes	222.25	0.00	74.01	0.0%	33.3%
Lauksaimniecības grāvji	35.87	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Autoceļi un dzelzceļi	69.42	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Karjeri un kūdras izstrādes purvi	30.08	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Industriālās trases	15.50	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Pagalmi (tai skaitā pamesti)	177.45	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Pilsētas, ciemati, parki, kapi	78.56	0.00	0.00	0.0%	0.0%
Visas zemes	6458.86	650.13	1288.20	10.1%	19.9%

Šobrīd modelēšanā izmantotajos datos ir 13,8% aizsargājamo mežu, tajā skaitā 7,6% ir stingri aizsargāti (nedrīkst veikt mežsaimniecisko darbību, nedrīkst veikt galveno cirti un/vai kopšanas cirti), bet 6,2% mežu nav atļauts veikt vienlaidus atjaunošanas cirti. Šo saimnieciski aprobežoto platību īpatsvars modelēšanā izmantotajos datos nav identisks, bet ir ļoti līdzīgs ar Meža valsts reģistrā norādīto saimnieciskās darbības aprobežoto mežu platību.

ZD scenārijā modelēta mežsaimnieciskās darbības aprobežojumu maiņa pēc sekojoša algoritma:

1. stingri aizsargātie meži jeb meži bez saimnieciskās darbības (494,8 tūkst. ha jeb 15% no mežiem):
 - 1.1. visi meži, kuros jau šobrīd ir aizliegta mežsaimnieciskā darbība un aizliegta galvenā cirte un/vai kopšanas cirte (251,6 tūkst. ha jeb 7,6%),
 - 1.2. 100% valsts mežos un 50% pārējos mežos vecās pāraugušās audzes (priede >140 gadi, E un citi skuju koki >120 gadi, bērzs, melnalksnis un apse >80 gadi, platlapji >120 gadi, Ba un citi lapu koki >60 gadi), bet neņemot vērā 1.1. punkta audzes (93,1 tūkst. ha jeb 2,8%);
 - 1.3. 55% valsts mežos un 33% pārējos mežos pieaugušās audzes (priede >100 gadi, E un citi skuju koki >80 gadi, bērzs, melnalksnis un apse >60 gadi, platlapji >80 gadi, Ba un citi lapu koki >50 gadi), bet neņemot vērā 1.1. un 1.2. punkta audzes (150,1 tūkst. ha jeb 4,6%);

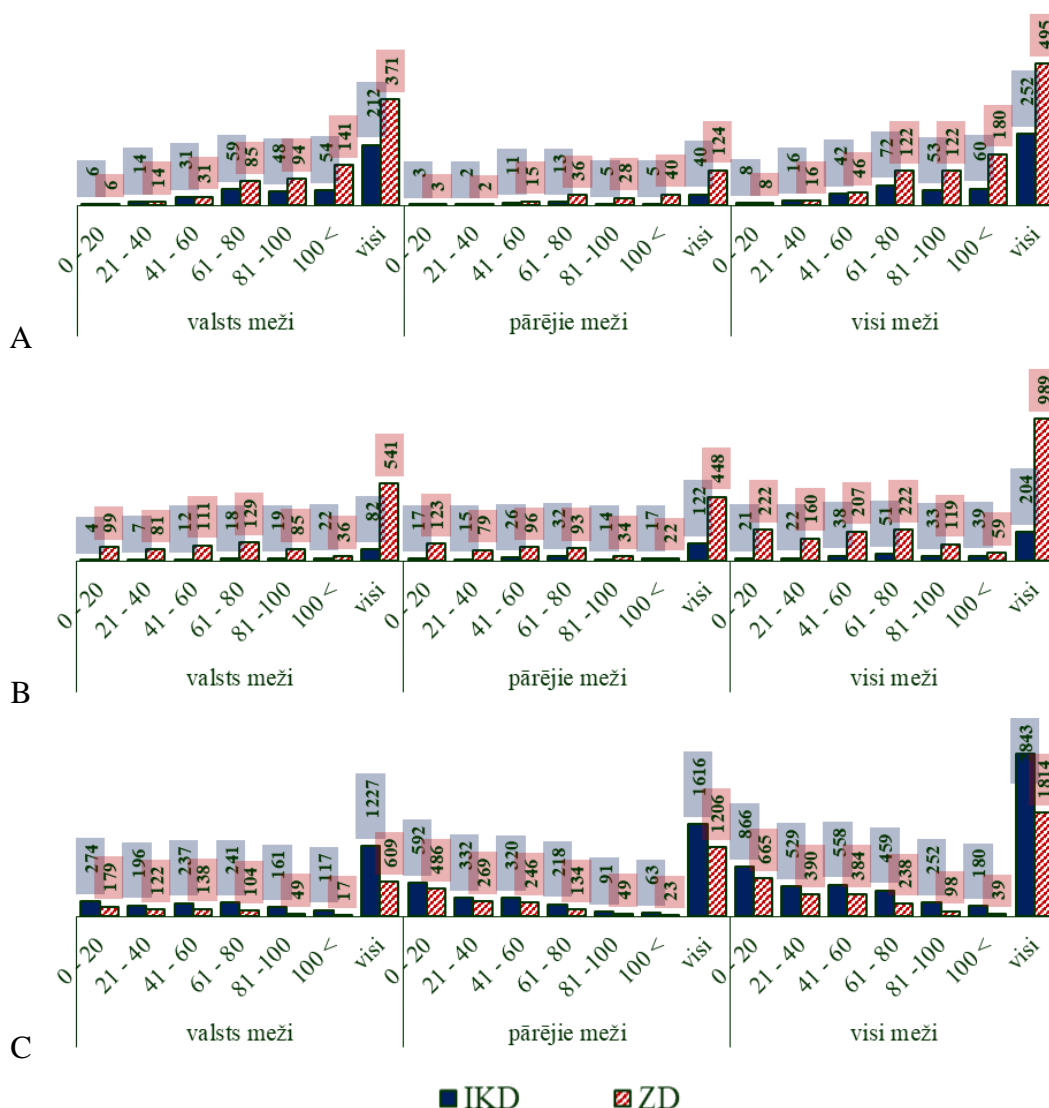
2. aizsargājami meži jeb meži bezizcirtumu mežsaimniecībai (989,4 tūkst. ha jeb 30% no mežiem):

2.1. visi meži, kuros jau šobrīd ir aizliegts veikt vienlaidus atjaunošanās cirti un kuri nav pārlikti uz stingri aizsargātiem mežiem (167,7 tūkst. ha jeb 5,1%),

2.2. 66% valsts mežos un 33% pārējos mežos atlikušajās pieaugušās audzes un briestaudzes (priede >80 gadi, E un citi skuju koki >60 gadi, bērzs, melnalksnis un apse >50 gadi, platlapji >60 gadi, Ba un citi lapu koki >40 gadi), bet neņemot vērā 1. un 2.1. punkta audzes (355,7 tūkst. ha jeb 10,8%);

2.3. 36% valsts mežos un 18% pārējos mežos atlikušās audzes un izcirtumi, bet neņemot vērā 1., 2.1. un 2.2. punkta audzes (466,0 tūkst. ha jeb 14,1%);

Šāds algoritms nodrošina, ka mežsaimnieciski aprobežoti un stingrāk aprobežoti vairāk tiek vecākas mežaudzes un valsts meži (2.1.1. attēls).



2.1.1. attēls. Meža platība dalījumā pa īpašuma grupām un mežsaimniecības aprobežojuma grupām IKD un ZD scenārijā:

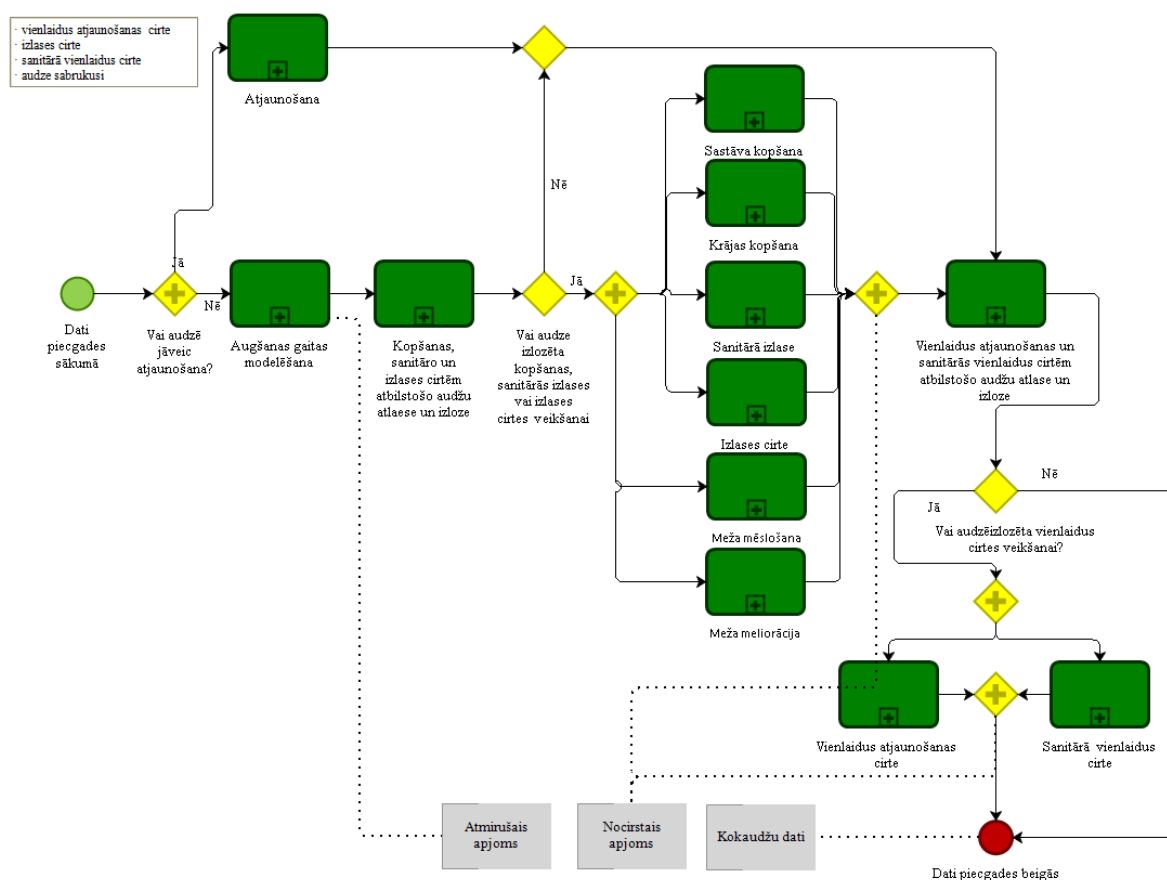
A – mežaudzes, kurās aizliegta mežsaimniecība, B – mežaudzes, kas atvēlētas bezizcirtumu mežsaimniecībai, C – mežaudzes, kurās nav mežsaimniecības aprobežojumi.

2.1.3. Augšanas gaitas modelēšana

Mežaudžu augšanas gaitas modelēšanai izmantots LVMI Silava meža resursu prognozēšanas un modelēšanas simulāciju modelis.

Kokaudzes izmaiņu modelēšana programmā notiek meža elementa līmenī, kur par vienu meža elementu pieņem vienā stratā vienas sugas un vienas paaudzes vienā stāvā esošu koku kopu.

Meža resursu izmaiņu modelēšana notiek pa piegades periodiem. Programmā tiek modelēta dažāda mežsaimnieciskā darbība (meža atjaunošana, koku ciršana, meža meliorācija, meža mēslošana) un katras piegades beigās katram stratam uzkrāta informācija par veikto saimniecisko darbību, kokaudzes un atsevišķa meža elementa taksācijas rādītājiem, tai skaitā pieaugums, atmirs, nocirstais apjoms (2.1.2. attēls).



Powered by
bizagi
Modeler

2.1.2. attēls. LVMI Silava prognožu modeļa vispārēja shēma vienas piegades modelēšanai

Kokaudžu taksācijas rādītāju (H, D, G vai N) izmaiņu modelēšana ir determinisks process. Determinisks process nozīmē to, ka šajā procesā augšanas gaitas modelēšanai izmanto determiniskus modeļus. Determiniskie modeļi paredzēti praktiskai augšanas gaitas prognozēšanai, un katru reizi pie vieniem un tiem pašiem ievades datiem tie prognozē vienu un to pašu pieaugumu jeb nākotnes vērtību.

Lai raksturotu augšanas gaitas stohastisko jeb nejaušo dabu, saimnieciskās darbības modelēšanā tiek izmantoti stohastiskie modeļi, kas ar noteiktu (definētu) variāciju pie vienādiem ieejas datiem prognozē dažādu saimniecisko darbību. Ar stohastiskās saimnieciskās

darbības modelēšanu nodrošina, ka ar laiku neveidojas virkne stratu ar vienādām audzēm, kurās tiek modelēta saimnieciskā darbība pēc viena noteikta scenārija (piemēram, priežu tīraudzes ar sākotnējo koku skaitu 3000 gab. · ha⁻¹ un kopšanas cirtēm 30, 50 un 70 gados).

Kokaudzes augšanas gaitas modelēšanā izmantoti LVMI Silava izstrādātie augšanas gaitas modeļi (Donis u.c., 2015, Donis, 2022).

Mērķtiecīgas mežsaimniecības scenārijos ievēroti mērķtiecīgi audzētu jaunaudžu augšanas gaitas principi, proti, pēc audzes nociršanas tā tiek atjaunota ar samazinātu koku skaitu un mērķtiecīgi – atbilstoši meža zinātnieku rekomendācijām kopta (Zālītis un Jansons, 2009; Zālītis et al., 2017).

Kokaudzes taksācijas rādītāju izmaiņu modelēšana

Izmantotajā simulācijas modelī atsevišķa meža elementa augšanas gaita tiek modelēta atkarībā no to vecuma:

- ✓ meža elementi līdz 5 gadu vecumam 1,3 m augstumā;
- ✓ meža elementi pēc 5 gadu vecuma 1,3 m augstumā.

Meža elementu taksācijas rādītāju modelēšana aprakstīta arī iepriekš citos pētījumos, bet lai atvieglotu lasītājam uztveri un ietaupītu laiku, meklējot vienādojumus citos pētījumos, šajā pētījumā atkārtoti dots vispārējs augšanas gaitas modeļu apraksts.

Augstums

Meža elementa vidējā augstuma augšanas gaitas prognožu modelis meža elementiem līdz 5 gadu vecumam 1,3 m augstumā:

$$h_2 = h_1 + \left(\alpha_1 + \frac{\alpha_2 \cdot B^{\alpha_3}}{\alpha_4 \cdot \alpha_3 + B^{\alpha_3}} \right) \cdot \frac{\Delta t}{\Delta a + 5}, \quad (2.1)$$

kur

- h_2 – meža elementa vidējais augstums aktualizācijas perioda beigās, m;
- h_1 – meža elementa vidējais augstums aktualizācijas perioda sākumā, m;
- B – meža elementa bonitātes kods (0–6);
- Δt – aktualizācijas perioda garums, gadi;
- Δa – meža elementa vecuma starpība starp bioloģisko un krūšaugstuma vecumu, gadi;
- α_{1-4} – koeficienti (Donis u.c., 2020).

Meža elementiem, kas vecāki par 5 gadiem 1,3 m augstumā, vidējo augstumu aprēķina kā sekundāru parametru, izmantojot prognozēto virsaugstumu un koku skaitu, tā aprēķināšanai izmanto 2.2. formulu.

Virsaugstums

Meža elementiem, kas ir līdz 5 gadiem 1,3 m augstumā, virsaugstuma aprēķināšanai, izmanto sakarību starp virsaugstumu un vidējo augstumu:

$$h_{dom} = \left(\frac{h}{\alpha_1 \cdot n^{\alpha_3}} \right)^{\frac{1}{\alpha_2}} \text{ vai } h = \alpha_1 \cdot h_{dom}^{\alpha_2} \cdot n^{\alpha_3}, \quad (2.2)$$

kur

- h_{dom} – meža elementa virsaugstums, m;
- h – meža elementa vidējais augstums, m;
- n – meža elementa koku skaits, ha⁻¹;
- α_{1-3} – koeficienti (Donis u.c., 2015).

Ja meža elementa koku skaits mazāks par 120 kokiem uz ha, tad virsaugstums ir vienāds ar vidējo augstumu.

Meža elementiem, kas vecāki par 5 gadiem 1,3 m augstumā, virsaugstuma augšanas gaitas prognožu modelis:

$$H_2 = 1.3 + \frac{A_2^{\alpha_1}}{\alpha_2 + 100 \cdot \alpha_3 \cdot X_0 + X_0 \cdot A_2^{\alpha_1}}, \quad (2.3)$$

$$X_0 = \frac{\frac{A_1^{\alpha_1}}{H_1 - 1.3} - \alpha_2}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}}, \quad (2.3.1)$$

kur

- H_2 – meža elementa virsaugstums aktualizācijas perioda beigās, m;
- H_1 – meža elementa virsaugstums aktualizācijas perioda sākumā, m;
- A_1 – meža elementa vecums 1,3 m augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;
- A_2 – meža elementa vecums 1,3 m augstumā aktualizācijas perioda beigās, gadi;
- α_{1-3} – koeficienti (Donis u.c., 2020).

Caurmērs

Meža elementiem, kas ir līdz 5 gadiem 1,3 m augstumā, vidējais krūšaugstuma caurmērs tiek modelēts kā sekundārs parametrs atkarībā no vidējā augstuma, pieņemot, ka H/D attiecība mainās atkarībā no koku sugas, meža tipa un koku skaita.

Meža elementiem, kas vecāki par 5 gadiem 1,3 m augstumā, vidējais krūšaugstuma caurmērs tiek modelēts atkarībā no sākotnējā vidējā caurmēra, vecuma un relatīvās I stāva biežības:

$$D_2 = \frac{A_2^{\alpha_1}}{\alpha_2 \cdot \frac{N_1}{N_{max}} + 100 \cdot \alpha_3 \cdot X_0 + X_0 \cdot A_2^{\alpha_1}}, \quad (2.4)$$

$$X_0 = \frac{\frac{A_1^{\alpha_1}}{D_1 - 1.3} - \alpha_2 \cdot \frac{N_1}{N_{max}}}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}}, \quad (2.4.1)$$

$$N_{max} = \sum ip_i \cdot n_{max\ i}, \quad (2.4.2)$$

$$n_{max} = \beta_1 \cdot D_1^{\beta_2} \cdot H_1^{\beta_3}, \quad (2.4.3)$$

kur

- D_2 – meža elementa vidējais caurmērs aktualizācijas perioda beigās, cm;
- D_1 – meža elementa vidējais caurmērs aktualizācijas perioda sākumā, cm;
- A_1 – meža elementa vecums 1,3 m augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;
- A_2 – meža elementa vecums 1,3 m augstumā aktualizācijas perioda beigās, gadi;
- N_1 – kokaudzes 1. stāva koku skaits aktualizācijas perioda sākumā, ha⁻¹;
- N_{max} – kokaudzes 1. stāva maksimālais koku skaits aktualizācijas perioda sākumā, ha⁻¹;
- n_{max} – atsevišķa 1. stāva meža elementa maksimālais koku skaits aktualizācijas perioda sākumā, ha⁻¹;
- ip – atsevišķa 1. stāva meža elementa īpatsvars;
- H_1 – meža elementa vidējais augstums aktualizācijas perioda sākumā, m;
- $\alpha_{1-3}; \beta_{1-3}$ – koeficienti (Donis u.c., 2020).

Koku skaits

Meža elementiem līdz 5 gadu krūšaugstuma vecuma sasniegšanai koku skaits nosakāms atbilstoši prognozētajam augstuma pieaugumam un relatīvajai biežībai:

$$n_2 = n_1 \cdot \left(1 - z_h \cdot b_0 \cdot \left(\frac{b_1}{1 + \exp\left(b_2 - b_3 \cdot \frac{N_1}{N_{max}}\right)} \right)^{\frac{1}{b_4}} \right), \quad (2.5)$$

kur

- n_2 – meža elementa koku skaits aktualizācijas perioda beigās, ha^{-1} ;
- n_1 – meža elementa koku skaits aktualizācijas perioda sākumā, ha^{-1} .
- z_h – prognozētais meža elementa augstuma pieaugums perioda laikā, m
- N_1 – kokaudzes 1. stāva koku skaits aktualizācijas perioda sākumā, ha^{-1} ;
- N_{max} – kokaudzes 1. stāva maksimālais koku skaits aktualizācijas perioda sākumā, ha^{-1} ;
- b_{0-4} – koeficienti.

Meža elementiem, kas vecāki par 5 gadiem 1,3 m augstumā, koku skaits tiek aprēķināts kā sekundārs parametrs atkarībā no prognozētā meža elementa šķērslaukuma un caurmēra:

$$n = \frac{40000 \cdot g}{\pi \cdot d^2}, \quad (2.6)$$

kur

- n – meža elementa koku skaits, ha^{-1} ;
- g – meža elementa šķērslaukums, m^2ha^{-1} ;
- d – meža elementa vidējais krūšaugstuma caurmērs, cm.

Šķērslaukums

Meža elementiem līdz 5 gadu krūšaugstuma vecuma sasniegšanai nosakāms atbilstoši prognozētajam koku skaitam un caurmēram:

$$g = \frac{\pi \cdot d^2}{40000} \cdot n \quad (2.7)$$

kur

- g – meža elementa šķērslaukums, m^2ha^{-1} ;
- d – meža elementa vidējais krūšaugstuma caurmērs, cm;
- n – meža elementa koku skaits, ha^{-1} .

Meža elementiem pēc 5 gadu krūšaugstuma vecuma sasniegšanas, šķērslaukuma izmaiņas atkarīgas no meža elementa prognozētās šķērslaukuma diferences un maksimālā šķērslaukuma.

Šķērslaukuma diference tiek modelēta atkarība no meža elementa vecuma, šķērslaukuma, meža elementa sociālā stāvokļa mežaudzē un bonitātes:

$$z_g = \left(b_0 + b_1 \cdot \frac{a_1}{100} + b_2 \cdot \left(\frac{a_1}{10} \right)^2 + b_3 \cdot \frac{g_1}{a_1} + b_4 \cdot \frac{GL}{a_1} + b_5 \cdot \frac{SI}{a_1} \right) \cdot \Delta t \quad (2.8)$$

$$z_g = g_1 \cdot \left(b_0 + b_1 \cdot \frac{a_1}{100} + b_2 \cdot \left(\frac{a_1}{10} \right)^2 \right) \cdot \Delta t \quad (2.9)$$

kur

- z_g – meža elementa šķērslaukuma diference, m^2ha^{-1} ;
- a_1 – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;
- g_1 – meža elementa šķērslaukums aktualizācijas perioda sākumā, m^2ha^{-1} ;

- GL – šķērslaukuma summa perioda sākumā meža elementiem, kas vienādi vai lielāki par konkrēto meža elementu (ja 1. stāva meža elements, tad 1. stāva šķērslaukums, ja 2. stāva meža elements, tad 1. un 2. stāva šķērslaukuma summa), ja 3. stāva meža elements, tad kokaudzes kopējais šķērslaukums), m^2ha^{-1} ;
- SI – prognozētais meža elementa augstums noteiktā krūšaugstuma vecumā (2.1.2. tabulā A_{SI}), m
- Δt – aktualizācijas perioda garums, gadi;
- b_{0-5} – koeficienti (Donis u.c. 2020).

Ja meža elementa šķērslaukums mazāks par $10 m^2ha^{-1}$ vai krūšaugstuma vecums lielāks par 2.1.1. tabulā norādīto šķērslaukuma aktualizācijas robežvecumu (A_{lim}), modelējot šķērslaukuma diferenci izmantojams 2.9. vienādojums, bet pārējos gadījumos 2.8. vienādojums.

2.1.2. tabula. Šķērslaukuma izmaiņu modelēšanā izmantotie vecuma raksturlielumi

Sugas	A_{max}	A_{SI}	A_{lim}
priede, lapegle, ozols, liepa	300	100	120
egle, baltegle, osis, goba, vīksna, dižskābardis, skābardis, kļava	220	100	95
bērzs, melnalksnis, apse, papele, ķirsis	140	50	70
baltalksnis, vītols, blīgzna, pīlādzis, ieva, mežābele	60	20	45

A_{max} – mežaudzes (nevis indivīdu) maksimālais krūšaugstuma vecums, SI – mežaudzes krūšaugstuma vecums pie, kura rēķina virsaugstuma bonitāti, A_{lim} – mežaudzes šķērslaukuma aktualizācijas krūšaugstuma robežvecums.

Atsevišķu pirmā stāva meža elementu šķērslaukums aktualizācijas perioda beigās nedrīkst pārsniegt, teorētiski maksimālo šķērslaukumu:

$$g_{max1} = b_1 \cdot b_2^h \cdot h^{b_3} \cdot ip \quad (2.10)$$

kur

- g_{max1} – maksimālais pirmā stāva meža elementa šķērslaukums, m^2ha^{-1} ;
- h – meža elementa prognozētais vidējais augstums, m.
- ip – meža elementa īpatsvars;
- b_{1-3} – koeficienti (Šņepsts, 2021).

Tāpat mežaudzes kopējais prognozētais šķērslaukums nedrīkst pārsniegt mežaudzes maksimālo šķērslaukumu:

$$G_{max} = b_1 \cdot b_2^H \cdot H^{b_3} \quad (2.11)$$

kur

- G_{max} – maksimālais mežaudzes šķērslaukums, m^2ha^{-1} ;
- H – prognozētais pirmā stāva valdošās koku sugas vidējais augstums, m.
- b_{1-3} – koeficienti (Šņepsts, 2021).

Atsevišķa pirmā stāva meža elementa šķērslaukums aktualizācijas perioda beigās tiek modelēts kā minimālais šķērslaukums no prognozētā potenciālā meža elementa šķērslaukuma un no aprēķinātā maksimālā meža elementa šķērslaukuma:

$$g_2 = \min(g'_2 ; g_{max1}) \quad (2.12)$$

kur

- g_2 – meža elementa šķērslaukums aktualizācijas perioda beigās, m^2ha^{-1} ;
- g'_2 – prognozētais potenciālais meža elementa šķērslaukums perioda beigās, m^2ha^{-1} ;
- g_{max1} – maksimālais pirmā stāva meža elementa šķērslaukums, m^2ha^{-1} ;

Otrā un trešā stāva meža elementiem šķērslaukums aktualizācijas perioda beigās tiek modelēts ar 2.9. vienādojumu. Bet, ja prognozētais mežaudzes šķērslaukums (visu elementu šķērslaukuma summa) ir lielāks par mežaudzes maksimālo šķērslaukumu (2.11. vienādojums), tad otrā un trešā stāva meža elementu šķērslaukums tiek samazināts proporcionāli to sākotnējam šķērslaukumam tā, lai visu meža elementu šķērslaukuma summa nepārsniegtu maksimālo šķērslaukumu.

Ja meža elementa vecums ir lielāks par definēto maksimālo vecumu (2.1.2. tabula A_{max}), tad tiek modelēts, ka meža elementa šķērslaukums aktualizācijas perioda beigās ir uz pusi mazāks nekā perioda sākumā.

Krāja

Krājas aprēķināšanai izmanto I. Liepas atsevišķa koka tilpuma formulu (Liepa, 1996), ņemot vērā koku skaitu, koku vidējo augstumu un vidējo kvadrātisko caurmēru.

Saimnieciskās darbības modelēšana

Meža atjaunošana

Katrā modelēšanas piecgadē programma iepriekšējā piecgadē vienlaidus atjaunošanas cirtē un pakāpeniskajās cirtēs nocirstajās platībās (stratos) modelē atjaunošanu.

Atjaunošanas veids katram konkrētajam stratam tiek ģenerēts nejauši, atbilstoši varbūtībām, ņemot vērā pēdējos trīs gados izmantoto meža atjaunošanas praksi (antropogēni atjaunoto platību īpatsvars) dalījumā pa īpašuma veidiem (valsts un pārējie) un meža tipi. Visos modelētajos scenārijos atjaunošanas veida (antropogēni un dabiski atjaunoto platību īpatsvars) izvēles algoritms ir vienāds, vienīgi ZD, IM, IMA scenārijos tiek modelēts, ja audze nocirsta atjaunošanas cirtē pēc caurmēra, tad platība tiek atjaunota antropogēni. Izlases cirtē nocirstajās platībās modelē, ka antropogēni atjaunošanas īpatsvars ir trīs reizes mazāks nekā pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes.

Valdošā suga katrā sektorā tiek ģenerēta, ņemot vērā pēdējos trīs gados izmantoto meža atjaunošanas praksi (antropogēni atjaunotajās platībās valdošā koku suga un dabiski atjaunotajās platībās valdošā suga pēc platības) dalījumā pa īpašuma veidiem (valsts un pārējie) un meža tipi.

Piemistrojuma koku sugas tiek ģenerētas nejauši, ņemot vērā to sastopamību meža tipos (izmantoti Nacionālā meža monitoringa dati). Piemistrojuma sugu skaits un to īpatsvars mainās atkarībā no meža tipa – modelējot, ka auglīgākajos meža tipos piemistrojuma sugu skaits un to īpatsvars ir lielāks kā mazauglīgākos meža tipos.

Koku skaits

Dabiski atjaunojušās platībās kopējais koku skaits tiek prognozēts robežās no 2000 līdz 18000 kokiem uz hektāra, kas programmā tiek aprēķināts, izmantojot Veibula (Weibull) vienādojumu. Valdošās koku sugas koku skaitu aprēķina atbilstoši nedefinētajam īpatsvara intervālam (40-100%), bet pārējās sugas un to daudzums tiek ģenerēts nejauši, atbilstoši to sastopamības varbūtībai (izmantoti Nacionālā meža monitoringa dati). Programmā kritēriji definēti tā, ka auglīgākajos meža tipos ir lielāks piemistrojuma sugu skaits un īpatsvars, līdz ar to retāk tiek ģenerētas tīraudzes nekā tas ir mazāk auglīgos meža tipos.

Antropogēni atjaunotajās mežaudzēs paredz, ka antropogēni atjaunotās koku sugas koku skaits ir normatīvos noteiktais minimālais koku skaits. Pārējām koku sugām to kopējais koku skaits ir 0-50% no atjaunotās koku sugas koku skaita, to skaits un sastāvs mainās atkarībā no meža tipa. Modelējot IKD scenāriju, valdošās koku sugas koku skaits tiek modelēts: priedei 3000 koki ha⁻¹, pārējām koku sugām 2000 koki ha⁻¹, bet ZD, IM un IMA scenārijos: priedei 2000 koki ha⁻¹, pārējām koku sugām 1500 koki ha⁻¹. Visos gadījumos modelējot antropogēni

atjaunotās koku sugas koku skaitu tiek lietots korekcijas koeficients, kas ir robežās no 1,0 līdz 1,2, tā modelējot līdz šim piekopto praksi, ka tiek atjaunots vairāk koku nekā normatīvos noteikts.

Meža kopšana

Meža agrotehniskās kopšanas nemodelē tieši, bet paredz, ka tās tiek veiktas, līdz ar to izslēdzot nepieciešamību modelēt stādījumu papildināšanu vai audžu iznīkšanu pirms 20 gadu vecuma sasniegšanas.

Ir definēts, pie kāda mežaudzes augstuma un vecuma tiek modelētas sastāva un krājas kopšanas cirtes (2.1.3. tabula).

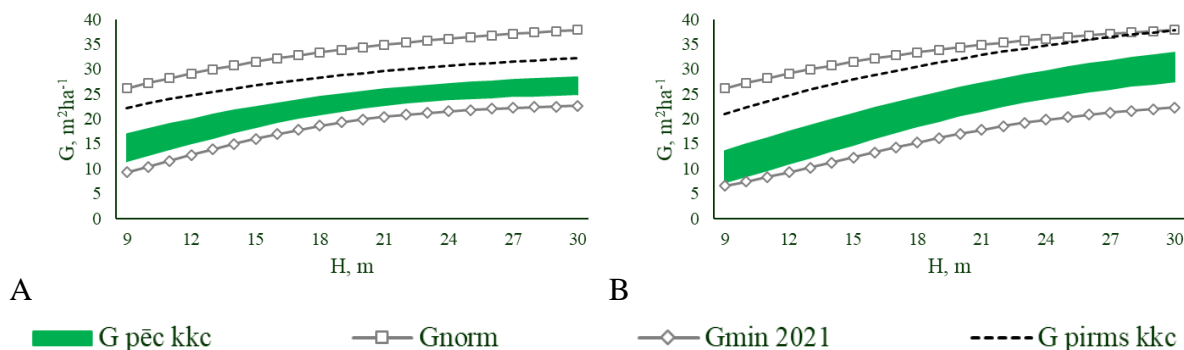
2.1.3. tabula. Dažādu kopšanas ciršu augstuma un vecuma ierobežojumi

Valdošā koku suga	Sastāva kopšanas cirte				Krājas kopšanas cirte			
	Hmin	Hmax	Amin	Amax	Hmin	Hmax	Amin	Amax
Priede	2.0	11.9	6	40	12.0	—	—	90
Egle	2.0	11.9	6	40	12.0	—	—	70
Bērzs	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	60
Melnalksnis	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	60
Apse	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	30
Baltalksnis	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	30
Ozols	2.0	11.9	6	40	12.0	—	—	90
Osis	2.0	11.9	6	40	12.0	—	—	70
Liepa	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	70
Lapegle	2.0	11.9	6	40	12.0	—	—	90
Goba, vīksna	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	70
Dižskābardis	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	70
Skābardis	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	70
Papele	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	30
Vītols	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	30
Blīgzna	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	30
Baltegle	2.0	11.9	6	40	12.0	—	—	70
Kļava	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	70
Pīlādzis	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	60
Ķirsis	2.0	11.9	6	20	12.0	—	—	70

Pie audzes biežības 0,90 (faktiskā koku attiecība pret normatīvos noteikto normālo koku skaitu) tiek modelētas sastāva kopšanas cirtes. IKD un ZD scenārijos stratos, kas atbilst sastāva kopšanas cirtes kritērijiem, tekošajā piecgadē kopšanas cirte valsts mežos tiek modelēta 40% no stratiem, bet pārējos mežos – 30%. IM scenārijā piecgadē izkopto audžu īpatsvars visos mežos ir 60%, bet IMA scenārijā – 70%. Pēc sastāva kopšanas cirtes paliekošais koku skaits iepriekš definētā diapazonā tiek modelēts nejauši. IKD un ZD scenārijos tas valsts mežos ir 15 – 35% lielāks kā normatīvos noteiktais minimālais koku skaits, bet pārējos mežos tas ir 20 – 40% lielāks par minimālo koku skaitu. Savukārt IM scenārijā modelē, ka visos mežos palikušais koku skaits ir 10 – 30% lielāks kā normatīvos noteiktais minimālais koku skaits, bet IMA scenārijā 5 – 25%.

IKD un ZD scenārijos ir definēts, ka pie audzes biežības 0,85 (faktiskais šķērslaukums pret normatīvos noteikto normālo šķērslaukumu) tiek modelētas krājas kopšanas cirtes. Stratos, kas atbilst sastāva kopšanas cirtes kritērijiem (augstums, vecums, biežība), tekošajā piecgadē kopšanas cirte valsts mežos tiek modelēta 45% no audzēm, bet pārējos mežos 40%. Pēc krājas

kopšanas cirtes paliekošais šķērslaukums tiek modelēts nejauši, un tas valsts mežos ir vismaz par $2 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ lielāks kā normatīvos noteiktais minimālais šķērslaukums, bet pārējos mežos tas ir par $2,5 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$, bet minimālais nocērtamais šķērslaukums attiecīgi ir vismaz $4,5$ vai $4 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ (egles audzēs attiecīgi par $1,0 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ mazāk). Līdz ar to tiek modelēts, ka visas audzes netiek izkoptas līdz vienai noteiktai līnijai, bet gan nejauši noteiktā diapazonā (2.1.3. attēls).



2.1.3. attēls. LVMI Silava prognožu sistēmā definēto krājas kopšanas kritēriju piemērs:

A – IKD, ZD scenārijs, B – IM un IMA scenārijs.

IM un IMA scenārijos izmainīta gan atskaites līnija, pie kura tiek plānota kopšanas cirte, gan arī atskaites līnija, līdz kādam šķērslaukumam tiek izkoptas audzes. Abas līnijas izmainītas tā, lai jaunākās (zemākās) audzēs krājas kopšanas cirtes tiktu plānotas agrāk (zemākas biežības audzēs) un intensīvākas. Savukārt augstākās audzēs, tātad audzēs kas tuvāk galvenās cirtes brīdim, kopšanas cirtes tiek plānotas biežākās audzēs un ar mazāku intensitāti (2.1.3. attēls). IM scenārijā modelē, ka piecgadē izkopto audžu īpatsvars visos mežos ir 70%, bet IMA scenārijā – 80%. Pēc krājas kopšanas cirtes paliekošais šķērslaukums tiek modelēts nejauši līdzīgi kā iepriekš aprakstītajos scenārijos, vienīgi paredzot, ka jaunākās (zemākās) audzēs pēc kopšanas cirtes šķērslaukums ir tuvāk normatīvos noteiktajam minimālajam šķērslaukumam, bet augstākās audzēs, tātad audzēs, kas tuvāk galvenās cirtes brīdim, palikušās audzes šķērslaukums ir vairāk virs normatīvos noteiktā minimālā šķērslaukuma.

Visos scenārijos audzēs, kas vecākas par 20 gadiem un jaunākas par normatīvos noteikto galvenās cirtes vecumu, tiek plānotas sanitārās izlases cirtes. Platības īpatsvars ir atbilstošs šī brīža nocirstajai platībai sanitārajās cirtēs. Sanitārās izlases cirtes ar lielāku īpatsvaru tiek modelētas skuju koku audzēs. Sanitārajās izlases cirtēs modelē, ka nocērt priedēm 20% no sākotnējā šķērslaukuma (protams, ja tādas ir), eglēm 30%, bet pārējām sugām 12,5%

Galvenā cirte

IKD scenārijā katrā piecgadē aprēķina galvenajā cirtē nocērtamo apjomu atbilstoši mežaudžu struktūras izmaiņām. Valsts mežos galvenajā cirtē nocērtamā platība un apjoms katru piecgadi tiek aprēķināta līdzīgi kā to dara šobrīd VMD, proti, skuju kokiem tā ir 2. cirsma pēc vecuma, bet lapu kokiem – 1. cirsma pēc vecuma. Pārējo īpašnieku mežos tiek modelēts, ka galvenajā cirtē nocērtamo platību rēķina kā 1. cirsmu pēc vecuma (Ba 2. cirsma pēc vecuma, lai ņemtu vērā 10 gadus nevis 5 gadus pirms cirtmeta). Tāpat pārējos mežos tiek modelēts, ka galvenajā cirtē daļa audzes, kas atbilst galvenās cirtes caurmēram, bet nav vēl sasniegušas galvenās cirtes vecumu, tiks nocirstas atjaunošanas cirtē pēc caurmēra. Pieņem, ka īpašnieku uzvedība nemainīsies, un katrā modelēšanas ciklā tiks nocirstas 15% no audzēm, kas sasniegušas galvenās cirtes caurmēru, bet nav sasniegušas galvenās cirtes vecumu. Šajos aprēķinos tiek papildus ņemts vērā, ka modelējot galvenajā cirtē nocirsto, kopējais piecgadē nocirstais apjoms nedrīkst atšķirties vairāk kā $\pm 1 \text{ milj. m}^3$ no šobrīd (2017-2021. gads) nocirstā apjoma.

ZD scenārijā galvenajā cirtē nocirstais apjoms ir ± 1 milj.m³ no vidējās modelētās vērtības 100 gadu periodā IKD scenārijā. Tātad tiek modelēts, ka nocirstais apjoms starp šiem scenārijiem būtiski nemainās. Pie tam ZD scenārijā, lai saglabātu līdzīgu IKD scenārijā modelēto nocirsto apjomu, galvenās cirtes aprēķinā gan valsts, gan pārējos mežos izmanto visas galvenās cirtes kritērijiem atbilstošās audzes – gan tās, kas atbilst pēc vecuma, gan arī tās, kas atbilst pēc caurmēra. Programmā algoritms aprēķina galvenajā cirtē nocērtamo apjomu proporcionāli īpašuma (valsts un pārējie) un sugai galvenās cirtes kritērijiem atbilstošajām audzēm.

IM un IMA scenārijos galvenajā cirtē nocirstais apjoms aprēķināts proporcionāli meža īpašnieku grupas un sugas krājas pieaugumam. Modelēts, ka IM scenārijā galvenajā cirtē nocērt katrai īpašuma grupai (valsts un pārējie) un sugai 50% no modelētā krājas pieauguma, bet IMA scenārijā – 55%.

Pakāpeniskās cirtes visos scenārijos modelē tikai pieaugušās audzēs. Pakāpeniskās cirtēs nocirsto audžu īpatsvars no cirtes kritērijiem atbilstošajām audzēm ir atkarīgs no īpašuma veida un saimnieciskās darbības aprobežojuma, kā arī tas mainās pa modelētajiem scenārijiem (2.1.4. tabula).

2.1.4. tabula. Pakāpeniskās cirtēs piecgadē nocirsto audžu īpatsvars

Saimnieciskās darbības aprobežojums	Īpašums	IKD	ZD	IM	IMA
aizliegts veikt vienlaidus cirti	valsts	20	20	20	25
	pārējie	20	22.5	22.5	25
nav saimnieciskās darbības aprobežojumu vai ir sezonāli aprobežojumi	valsts	0	0	0	0
	pārējie	2.5	0	0	0

Visos scenārijos tiek modelēts, ka atjaunošanas cirtē tiks nocirsta papildus platība, atbilstoši tam, kāda platība pēdējos divdesmit gados ir nocirsta citās vienlaidus atjaunošanas cirtēs (sanitārā vienlaidus cirte, vienlaidus ainavu cirte, rekonstruktīvā vienlaidus cirte u.tml.). Līdz ar to netieši ir iekļauts arī lielo dabisko traucējumu ietekme, jo šajā aprēķinā ietilpst 2005. gada vējgāze.

Meža meliorācija

Visos scenārijos modelē, ka tiek veikta meža meliorācijas sistēmu atjaunošana. Šo mežsaimniecisko pasākumu veic noteiktam audžu īpatsvaram āreņos un kūdreņos, kurās ir atļauta mežsaimniecība (nav aizliegta mežsaimnieciskā darbība, vai nav aizliegta galvenā cirte un /vai kopšanas cirte) un kur audzes bonitāte ir zemāka par otro (2.1.5. tabula).

2.1.5. tabula. Audžu īpatsvars (%), kur modelē meža meliorācijas sistēmu atjaunošanu

Īpašums	IKD	ZD	IM	IMA
valsts	7.50	3.75	10.00	15.00
pārējie	2.50	1.25	10.00	15.00

IM scenārijā modelē, ka pirmajos 10 gados Dms, Vrs, Nd un Db meža tipos tiks veikta jauna meliorācija 200 tūkst. ha (katrā piecgadē ≈ 100 tūkst.ha), bet IMA scenārijā 240 tūkst. ha (katrā piecgadē ≈ 120 tūkst.ha).

Meža mēslošana

IM un IMA scenārijos paredz, ka audzēs, kurās valdošās koku sugas caurmērs ir vismaz 16 cm pēc krājas kopšanas veikšanas veic arī meža mēslošanu. Meža mēslošanas ietekme un modelēšanas principi aprakstīti 1. nodaļā.

2.1.4. Finanšu plūsmas modelēšana

Šajā pētījumā mežaudžu vērtība tiek skatīta kā mežsaimniecības prognozēto ieņēmumu no koksnes realizācijas un izdevumu koksnes ražošanai, tajā skaitā meža atjaunošanai un kopšanai (pa piecgadēm) tīrā tagadnes vērtība. Finanšu plūsma rēķināta 100 gadus garam periodam.

Mežaudžu vērtība aprēķināta kā tīrās tagadnes vērtība:

$$TTV = \sum_{y=0}^n \frac{R_y}{(1+r)^y} - \sum_{y=0}^n \frac{C_y}{(1+r)^y} \quad (2.13)$$

- TTV – tīrā tagadnes vērtība
R_y – ieņēmumi y gadā
C_y – izdevumi y gadā
r – diskonta likme
y – diskontēšanas perioda garums

Mežizstrādes jeb sortimentu sagatavošanas darbu izmaksas ņemtas no Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) 2019. līdz 2021. gada datiem (2.1.6. tabula). Sanitārajā izlases cirtē pieņem, ka kokmateriālu sagatavošanas izmaksas ir par 25% lielākas kā starpcirtē. Tāpat tiek pieņemts, ka cirsmas plānošanas un citas sortimentu sagatavošanas un pārdošanas izmaksas ir 0,8 eiro par katru sagatavoto sortimenta kubikmetru.

2.1.6. tabula. Aprēķinos izmantotās mežizstrādes darbu izmaksas (eiro · m⁻³)

Mežizstrādes darbības veids	Izmaksas eiro m ⁻³
Koksnes sagatavošana galvenajā cirtē	6.34
Kokmateriālu pievešana (no cirsmas līdz ceļam) galvenajā cirtē	4.91
Koksnes sagatavošana starpcirtē	9.08
Kokmateriālu pievešana (no cirsmas līdz ceļam) starpcirtē	6.43
Kokmateriālu transportēšana (no ceļa līdz iepirkšanas punktam)	6.49
Cirsmas sagatavošanas un pārdošanas izmaksas	0.80

Pārējās mežsaimniecisko darbu izmaksas, kas saistītas ar meža atjaunošanu un jaunaudžu kopšanu un aizsardzību, atspoguļotas 2.1.7. tabulā. Tām, līdzīgi kā mežizstrādes izmaksām, pieņem, ka CSP datos norādītās 2019. līdz 2021. gada izmaksas. Stādu izmaksu kompilē no AS "Latvijas valsts meži" publiski pieejamajām stādu cenām 2022. gadam⁴ - priede un egle 277 eiro par 1000 gab., bērzs un melnalksnis 270 eiro par 1000 gab. un ozols 310 eiro par 1000 gab. Aprēķinos pieņemts, ka agrotehniskās kopšanas reižu skaits auglīgākajos meža tipos ir lielāks nekā mazāk auglīgos meža tipos, tāpat tiek modelēts, ka atjaunotās mežaudzēs tas ir lielāks nekā meža atjaunošanās gadījumā (2.1.8. tabula). Aprēķinos pieņem, ka meža mēslošanas izmaksas ir 250 eiro par ha, bet meža meliorācijas un meliorācijas sistēmas atjaunošanas izmaksas ir 1000 eiro par audzes ha. Sortimentu dimensijas un to cenas patērīna vietā noteiktas, kompilējot publiski pieejamos CSP⁵, AS "Latvijas valsts meži"⁶ un SIA "Meža

⁴ <https://www.lvm.lv/seklas-un-stadi/meza-stadi/>

⁵ Apaļkoku vidējās iepirkuma cenas (EUR/m³ (bez PVN))2006. gada 2. pusgads - 2022. gada 1. pusgads

⁶ APALO_KOKMATERIALU_CENU_STATISTIKA_EUR_14.10.2022

un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts"⁷ datus par 2019. līdz 2021. gadu (2.1.9. tabula).

2.1.7. tabula. Aprēķinos izmantotās mežsaimniecisko darbu izmaksas

Mežsaimnieciskās darbības veids	Mērvienība	Izmaksas eiro ha ⁻¹
Augsnes sagatavošanas vidējās izmaksas	ha	168.00
Stādīšanas izmaksas (darbs)	ha	151.14
Meža agrotehniskās kopšanas vidējās izmaksas	ha	144.69
Meža jaunaudžu sastāva kopšanas vidējās izmaksas	ha	157.15
Aizsardzība pret jaunaudžu bojājumiem priedes audzēs	ha	100.00

2.1.8. tabula. Aprēķinos pieņemtais agrotehniskās kopšanas reižu skaits

Meža tips	Meža atjaunošana)	Meža atjaunošanās
Sl, Gs, Mr, Mrs, Pv, Av, Kv	2	1
Ln, Dms, Nd, Db, Lk, Am, Km	3	1
Dm, Vr, Gr, Vrs, Grs, As, Ap, Ks, Kp	4	1

2.1.9. tabula. Aprēķinos izmantotās sortimentu dimensijas un cenas patēriņa vietā

Suga	Sortimenta veids	L, m	D, cm	Cena, eiro·m ⁻³
Priede	Resnie zāģbaļķi	4.9	28	79.28
	Vidējie zāģbaļķi	4.9	18	75.03
	Skuju koku tara	3.7	10	59.87
	Skuju koku papīrmalka	3	6	32.69
	Malka	2	3	25.95
Egle, baltegle	Resnie zāģbaļķi	4.9	28	78.98
	Vidējie zāģbaļķi	4.9	18	77.27
	Skuju koku tara	3.7	10	59.13
	Skuju koku papīrmalka	3	6	32.69
	Malka	2	3	25.95
Bērzs	Bērza zāģbaļķi / finieris	2.8	18	74.74
	Lapu koku tara	2.5	12	40.87
	Bērza papīrmalka	3	6	43.15
	Malka	2	3	25.95
Melnalksnis	Melnalkšņa zāģbaļķi	2.5	24	42.17
	Lapu koku tara	2.5	12	40.87
	Tehniskā koksne	3	6	31.85
	Malka	2	3	25.95
Apse, papele	Apses zāģbaļķi	2.5	24	52.65
	Lapu koku tara	2.5	12	40.87
	Tehniskā koksne	3	6	31.85
	Malka	2	3	25.95
Baltalksnis un citi mīkstie lapu koki	Lapu koku tara	2.5	12	40.87
	Tehniskā koksne	3	6	31.85
	Malka	2	3	25.95
Ozols, osis, citi cietie lapu koki	Zāģbaļķi	2.5	18	116.40
	Lapu koku tara	2.5	12	40.87
	Malka	2	3	25.95

⁷ Latvijas reģionu apaļkoku tirgus cenu monitoringa rezultāti 2021.

Koku sortimentu iznākums aprēķināts, izmantojot J. Doņa modificētu R. Ozoliņa (Ozolins, 2002) izstrādāto stumbra sortimentācijas modeli. Tā kā ar šo modeli tiek aprēķināts sortimentu iznākums veselīgiem (bez trapes, bez koksnes vainām, bez bojājumiem utt.) kokiem, tad lietkoksnis iznākumu koriģē un šis lietkoksnis samazinājums pieskaitīts papīrmalkas un malkas sortimentiem (2.1.10. tabula). Šī sortimentu korekcija iegūta, salīdzinot sortimentācijas modeļa prognozēto sortimentu iznākumu ar AS “Latvijas valsts meži” 2017 – 2020 gada cirsmu datiem jeb reālo sortimentu iznākumu (Šņepsts et al., 2020).

2.1.10. tabula. Aprēķinos izmantotā sortimentu korekcija

Suga	Cirtes veids	R LK	V LK	T LK	PM	M
Priede	Galvcirte	0.90 no prognozētā	pieskaita 90% samazinājuma	0.60 no prognozētā	pieskaita 10% samazinājuma	nemainās
	Starpcirte	0.60 no prognozētā	0.6 no prognozētā	nemainās	pieskaita 90% samazinājuma	pieskaita 10% samazinājuma
Egļe	Galvcirte	0.55 no prognozētā	pieskaita 10% samazinājuma	0.60 no prognozētā	pieskaita 90% samazinājuma	nemainās
	Starpcirte	0.05 no prognozētā	0.35 no prognozētā	0.80 no prognozētā	pieskaita 80% samazinājuma	pieskaita 20% samazinājuma
Bērzs	Galvcirte	0.70 no prognozētā	0.70 no prognozētā	0.70 no prognozētā	pieskaita 60% samazinājuma	pieskaita 40% samazinājuma
	Starpcirte	0.10 no prognozētā	0.10 no prognozētā	0.35 no prognozētā	pieskaita 85% samazinājuma	pieskaita 15% samazinājuma
Melnalksnis	Galvcirte	0.55 no prognozētā		0.55 no prognozētā	pieskaita 60% samazinājuma	pieskaita 40% samazinājuma
	Starpcirte	0.05 no prognozētā		0.45 no prognozētā	0.75 no prognozētā	pieskaita 100% samazinājuma
Apse	Galvcirte	0.30 no prognozētā		0.20 no prognozētā	pieskaita 85% samazinājuma	pieskaita 15% samazinājuma
	Starpcirte	0.01 no prognozētā		0.30 no prognozētā	pieskaita 60% samazinājuma	pieskaita 40% samazinājuma
Baltalksnis	Galvcirte			0.20 no prognozētā	pieskaita 60% samazinājuma	pieskaita 40% samazinājuma
	Starpcirte			0.10 no prognozētā	pieskaita 40% samazinājuma	pieskaita 60% samazinājuma
Ozols	Galvcirte	0.45 no prognozētā		0.30 no prognozētā		pieskaita 100% samazinājuma
	Starpcirte	0.05 no prognozētā		0.05 no prognozētā		pieskaita 100% samazinājuma
Osis	Galvcirte	0.45 no prognozētā		0.30 no prognozētā		pieskaita 100% samazinājuma
	Starpcirte	0.05 no prognozētā		0.05 no prognozētā		pieskaita 100% samazinājuma

RLK – resnie zāgbaļķi, VLK – vidējie zāgbaļķi, TLK – tievie zāgbaļķi un taras kluči, PM – papīrmalka un tehniskā koksne, M – malka (sortimentācijas dimensijas 3.1. tabulā).

Nekustamā īpašuma nodoklis aprēķināts katram meža tipam kā aritmētiski vidējais no visiem bāzes vērtību līmeņiem ⁸(2.1.11. tabula). Nekustamā īpašuma nodoklis tiek modelēts skuju koku un cieta lapu koku audzēs virs 40 gadu vecuma, mīksto lapu koku audzēs virs 20 gadu vecuma, baltalkšņu audzēs virs 10 gadu vecuma, kā arī pirmos 3 gadus pēc audzes nociršanas atjaunošanas cirtē.

⁸ Valsts zemes dienests, http://kadastralavertiba.lv/wp-content/uploads/2016/11/Kopejais_27052016.pdf

2.1.11.. tabula. Aprēķinos izmantotā nekustamā īpašuma nodokļa likme

Meža tips	Balles	Kvalitātes grupa	Nekustamā īpašuma nodokļa likme, eur·ha ⁻¹
Sl	14	2	1.85
Mr	24	3	3.45
Ln	30	3	3.45
Dm	44	4	4.67
Vr	48	4	4.67
Gr	50	4	4.67
Gs	7	1	1.13
Mrs	10	2	1.85
Dms	14	2	1.85
Vrs	16	2	1.85
Grs	20	2	1.85
Pv	8	1	1.13
Nd	10	2	1.85
Db	13	2	1.85
Lk	17	2	1.85
Av	15	2	1.85
Am	27	3	3.45
As	37	4	4.67
Ap	45	4	4.67
Kv	15	2	1.85
Km	27	3	3.45
Ks	37	4	4.67
Kp	45	4	4.67

Administratīvās un citas mežsaimnieciskās (meža inventarizācijas, uguns apsardzības, aizsardzība pret trupi, infrastruktūras uzturēšanas utt.) izmaksas pieņemtas: saimnieciskajos mežos jeb mežos, kur atļauta mežsaimniecība, 30 euro·ha⁻¹ gadā, bet aizsargājamajos mežos jeb mežos, kur nav atļauta mežsaimniecība – 20 euro·ha⁻¹ gadā.

2.1.5. Meža ekosistēmu pakalpojumu modelēšana

Dažādu meža ekosistēmu pakalpojumu aprēķina metodika aprakstīta 1.2. nodaļā.

2.2. Rezultāti

2.2.1. Mežaudžu platība un struktūra

Meža platības izmaiņas ir definētas scenāriju uzstādījumos. IKD un IM scenārijos meža platības izmaiņas netiek modelētas, bet ZD un IMA scenārijos modelē, ka sākotnēji tiks apmežotas lauksaimniecības zemes ar kūdras augsnēm. ZD scenārijā modelē, ka pirmajos 5 gados apmežoti tiek 23 tūkst. ha, bet IMA scenārijā modelē, ka pirmajos 10 gados tiek apmežoti 100 tūkst. ha (katrā piecgadē pa 50 tūkst. ha). Apmežotas platības tiek ar selekcionētu stādāmo materiālu, un apmežotajām platībām netiek modelēti mežsaimniecības aprobežojumi.

2.2.1.1. Mežaudžu sadalījums pa valdošajām koku sugām

Šobrīd Latvijā izplatītākās ir priežu, egļu un bērzu audzes⁹. Līdzīgi tas ir arī modelētajos datos, kur sākotnējā priežu audžu platība ir 28,0% no kopējās audžu platības, egļu audžu platība ir 18,4% un bērzu audžu platība ir 28,5%. Tātad modelēšanā izmantotajos datos šo trīs koku sugu audzes sastāda 74,9% no kopējās audžu platības. Visos modelētajos scenārijos tiek prognozēts, ka priežu, egļu un bērzu audzes arī nākošo 100 gadu laikā saglabāsies kā izplatītākās (2.2.1. attēls).

IKD scenārijā priežu, egļu un bērzu audžu īpatsvars saglabāsies 75% robežās, bet prognostiski mainīsies katras sugas īpatsvars. Tiek modelēts, ka priežu audžu īpatsvars palielināsies 100 gadu laikā līdz 34,0%, egļu audžu īpatsvars palielināsies līdz 22,2%, bet bērzu audžu īpatsvars samazināsies līdz 18,8%. Šādas izmaiņas galvenokārt saistītas ar sugu izvēli atjaunojot mežu. Šobrīd meža īpašnieki, izvēloties mežu atjaunot, izvēlās to darīt pamatā ar priedi un egli.

Pārējos scenārijos tiek modelēts, ka šo trīs sugu īpatsvars 100 gadu laikā palielināsies līdz 79-80%. Šajos scenārijos palielinājums salīdzinājumā pret IKD scenāriju ir normatīvās vides izmaiņu rezultāts, proti, tiek modelēts, ka mežu nocērtot galvenajā cirtē pēc caurmēra, tas tiek atjaunots ar selekcionētu materiālu, un kā jau iepriekš tika minēts, ka meža īpašnieki mežu atjaunot izvēlās ar priedi un egli, retāk bērzu. Modelēts, ka priežu audžu īpatsvars šajos alternatīvajos scenārijos palielināsies līdz 31% – 34%, egļu audžu īpatsvars palielināsies līdz 27% – 33%, bet bērzu audžu īpatsvars samazināsies līdz 16% – 19%.

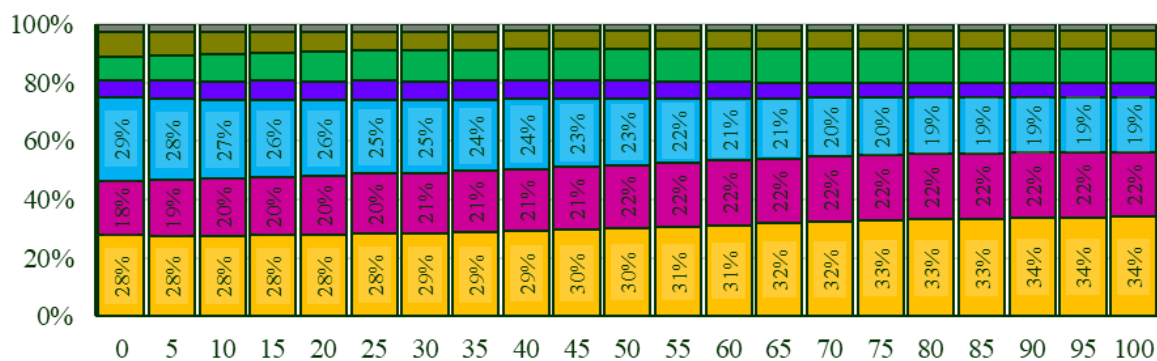
ZD scenārijā egļu audžu īpatsvars tiek prognozēts ievērojami lielāks kā citos scenārijos. Kā jau iepriekš rakstīts, atšķirība ar IKD scenāriju daļēji ir normatīvās vides maiņa, bet vēl viens iemesls ir mežsaimniecības aprobežojumu maiņa, kas mainās attiecībā gan pret IKD, gan IM un IMA scenārijiem. ZD scenārijā salīdzinājumā ar citiem scenārijiem gandrīz 2 reizes palielinās mežu platība, kur ir aizliegta mežsaimniecība (no 7,6% uz 15%), un gandrīz 5 reizes palielinās platība, kas atvēlēta bezizcirtumu mežsaimniecībai (no 6,2% uz 30%). Audzēs, kur ir aizliegta mežsaimniecība, egle kā piemistrojuma vai II stāva suga spēj dzīvot ilgāk nekā vairums lapu koku, līdz ar to ar laiku daļa no lapu koku audzēm, kurās ir aizliegta mežsaimniecība, pārtop par egļu audzēm. Bezizcirtumu mežsaimniecības mežos egle kā ēncietīga koku suga spēj daudz veiksmīgāk izdzīvot nepietiekamas gaismas apstākļos.

Apšu audžu platības IKD un ZD scenārijos tiek modelēta, ka palielināsies līdz 9-12%, savukārt IM un IMA scenārijos tā saglabāsies aptuveni esošajā 8% līmenī.

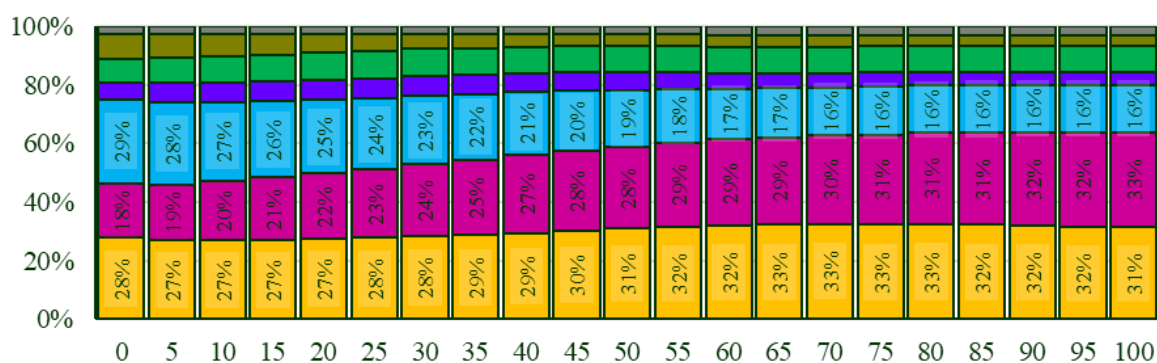
Melnalkšņu un baltalkšņu audžu īpatsvara izmaiņas tendences starp scenārijiem ir ļoti līdzīgas. Visos scenārijos modelēts, ka 100 gadu laikā melnalkšņu audžu īpatsvars no 6% samazināsies līdz 4%, bet baltalkšņu audžu īpatsvars no 8% līdz 3% – 4%.

⁹ Nacionālā meža monitoringa rezultāti. Pieejams: <http://www.silava.lv/petijumi/nacionlais-mea-monitorings.aspx>

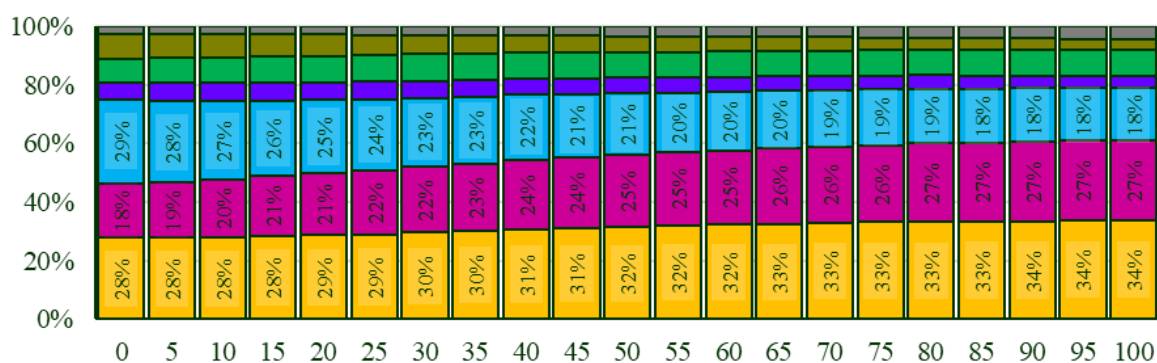
A



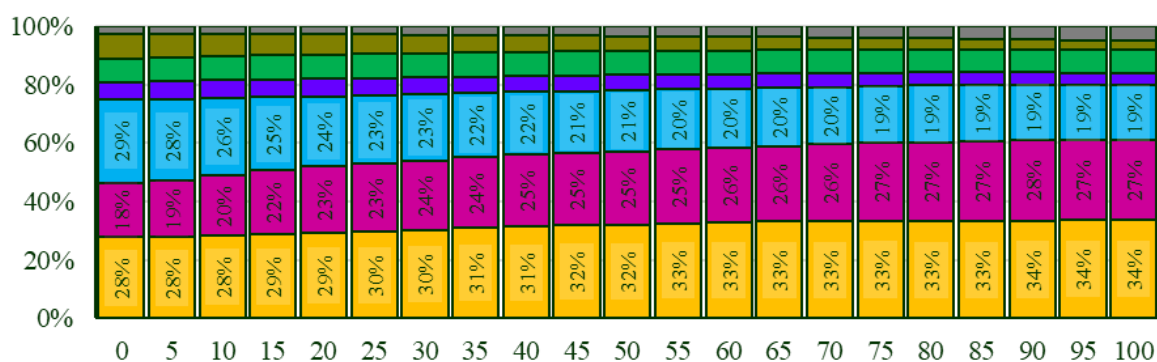
B



C



D



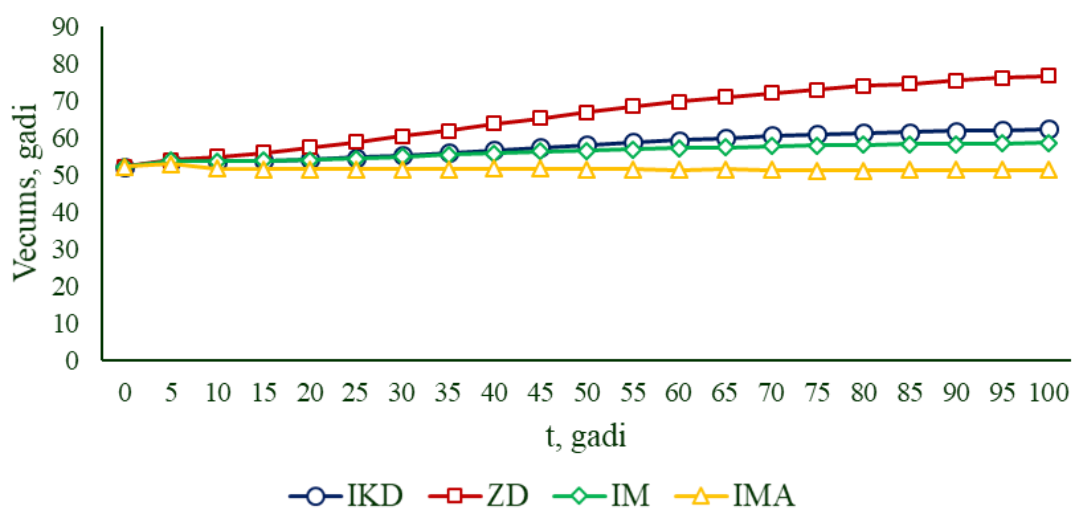
■ priede ■ egle ■ bērzs ■ melnalksnis ■ apse ■ baltalksnis ■ citas sugas

2.2.1. attēls. Modelētais mežaudžu platības īpatsvars dalījumā pa I stāva valdošajām koku sugām:

A – IKD scenārijs, B – ZD scenārijs, C – IM scenārijs, D – IMA scenārijs

2.2.1.2. Mežaudžu vecums

Modelētajos datos vidējais aritmētiskais mežaudžu I stāva valdošās koku sugas vecums ir $52,2 \pm 0,4$ gadi. IKD, ZD un IM scenārijos tiek modelēts, ka 100 gadu laikā mežaudžu vecums būtiski palielināsies attiecīgi līdz $62,3 \pm 0,4$ gadiem, $76,7 \pm 0,5$ gadiem un $58,6 \pm 0,4$ gadiem. Bet IMA scenārijā mežaudžu vecums nebūtiski samazināsies līdz $51,2 \pm 0,4$ gadiem. ZD scenārijā (vislielākā platība, kur aizliegta mežsaimnieciskās darbība, un bezizcirtumu mežsaimniecībai atvēlētā platība) vidējais mežaudžu vecums tiek modelēts būtiski augstāks nekā pārējos scenārijos. Salīdzinot pārējos scenārijus, kur mežsaimniecībai pieejamā un aprobežotā platība ir vienāda (apmežošanas rezultātā atšķiras nedaudz īpatsvars) tendence ir loģiska, proti, jo lielāka ir mežsaimniecības intensitāte, jo vidējais mežaudžu vecums ir mazāks. (2.2.2. attēls).



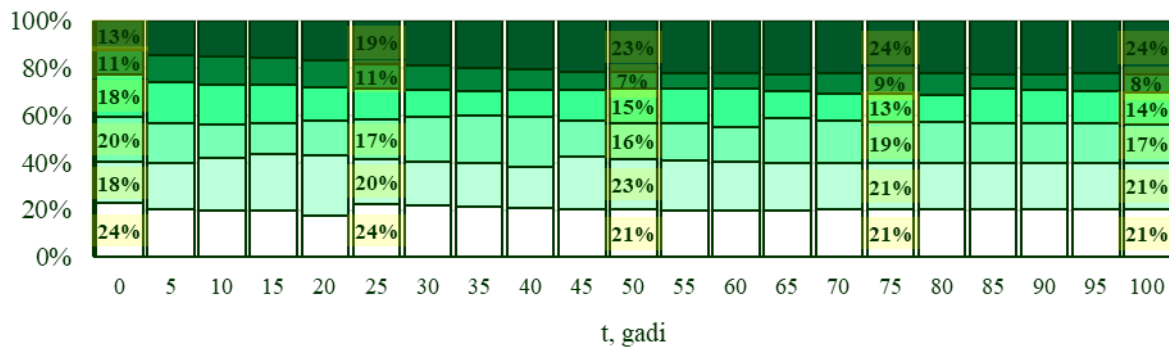
2.2.2. attēls. Modelētais Latvijas mežu vidējais I stāva valdošo koku sugu vecums.

Visos modelētajos scenārijos tiek modelēts, ka palielināsies to audžu īpatsvars, kur valdošās koku sugas vecums pārsniegs 100 gadus (2.2.3. attēls). Šāds par 100 gadiem vecāku audžu platības palielinājums ir arī izdalot atsevišķi mežus, kuros mežsaimniecība nav aizliegta (2.2.4. attēls).

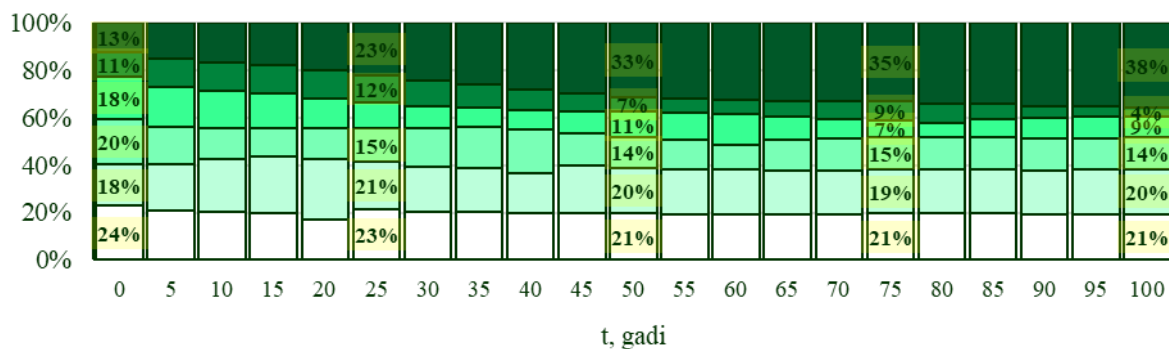
Protams, ka vislielākais par 100 gadus vecāku audžu īpatsvars nākotnē tiek modelēts ZD scenārijā, jo šajā scenārijā ir aptuveni 2 reizes lielāka platība, kur mežsaimniecība ir aizliegta un gandrīz 5 reizes ir lielāka platība, kas atvēlēta bezizcirtumu mežsaimniecībai.

Lai arī nākotnē IM scenārijā salīdzinājumā ar IKD scenāriju galvenās cirtes apjoms tiek modelēts būtiski lielāks, par 100 gadiem vecāku audžu īpatsvars IM scenārijā tiek modelēts lielāks kā IKD scenārijā. Šāda sakarība ir gan visiem mežiem, gan izdalot atsevišķi mežus, kuros nav aizliegta mežsaimniecība. Tas ir apliecinājums, ka mērķtiecīga un gudra mežu audzēšana (atjaunošana, kopšana) nodrošina to, ka vecu mežu nākotnē nekļūst mazāk, bet gluži pretēji – to kļūst vairāk.

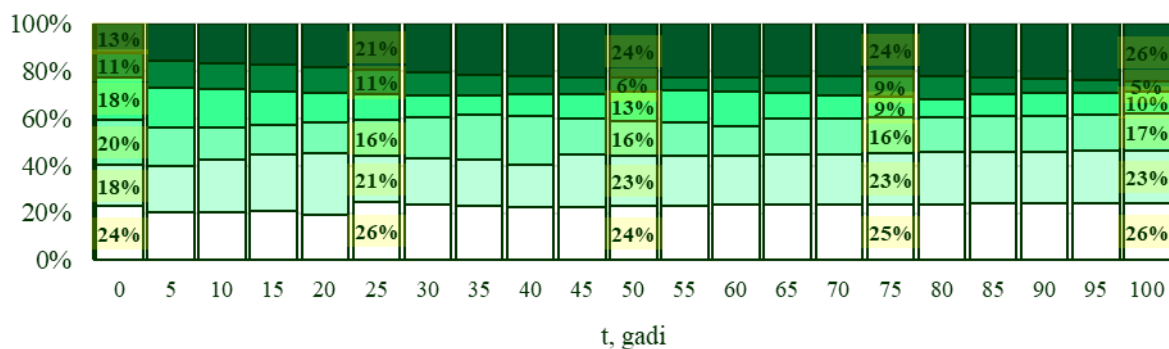
A



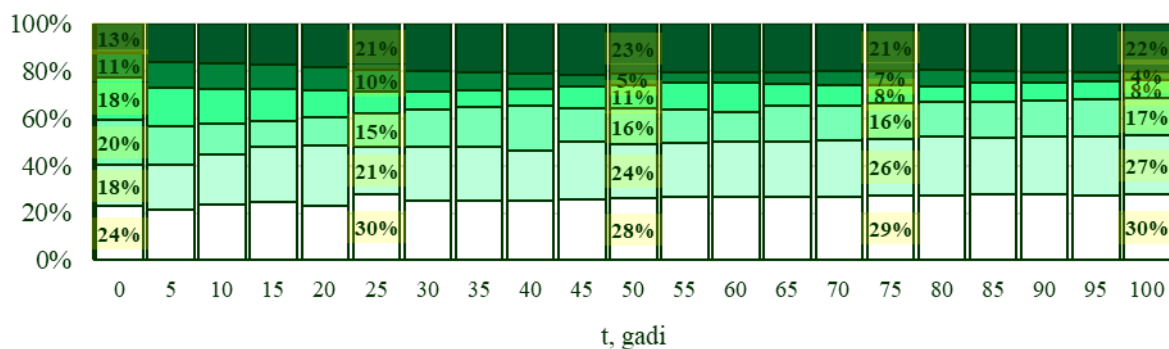
B



C



D

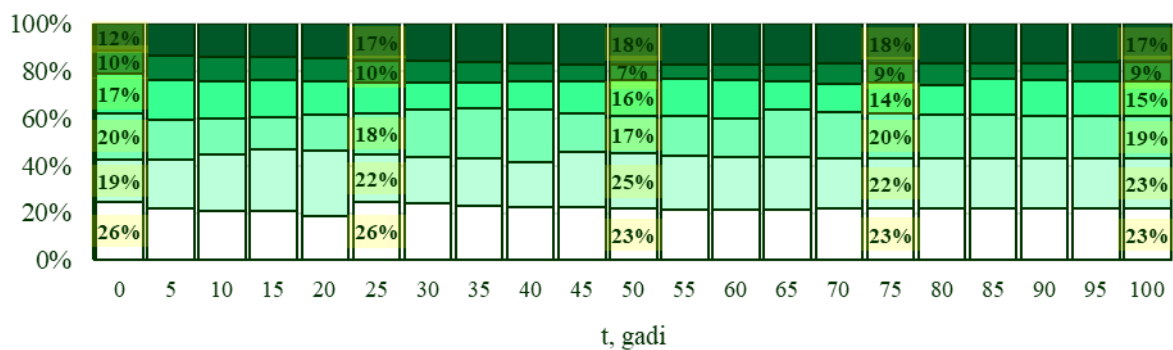


□ 1 - 20 □ 21 - 40 □ 41 - 60 □ 61 - 80 ■ 81 - 100 ■ 101 ≤

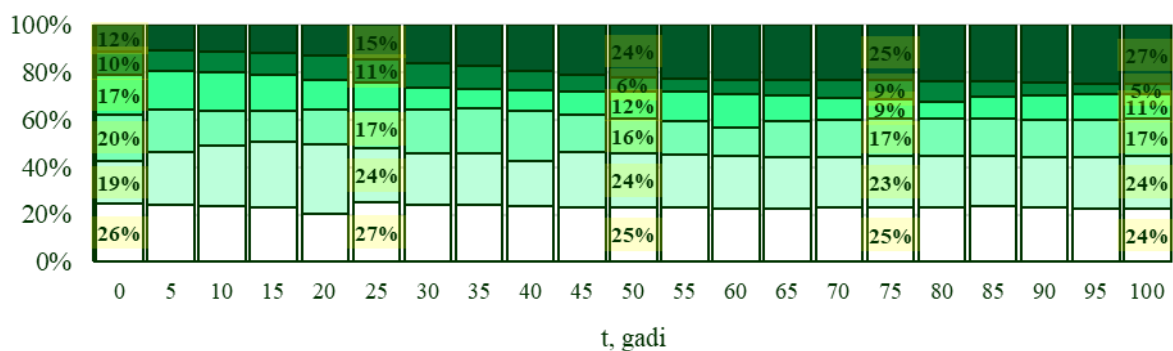
2.2.3. attēls. Modelētais Latvijas mežu modelētais platības īpatsvars dalījumā pa I stāva valdošās koku sugas vecuma grupām:

A – IKD scenārijs, B – ZD scenārijs, C – IM scenārijs, D – IMA scenārijs

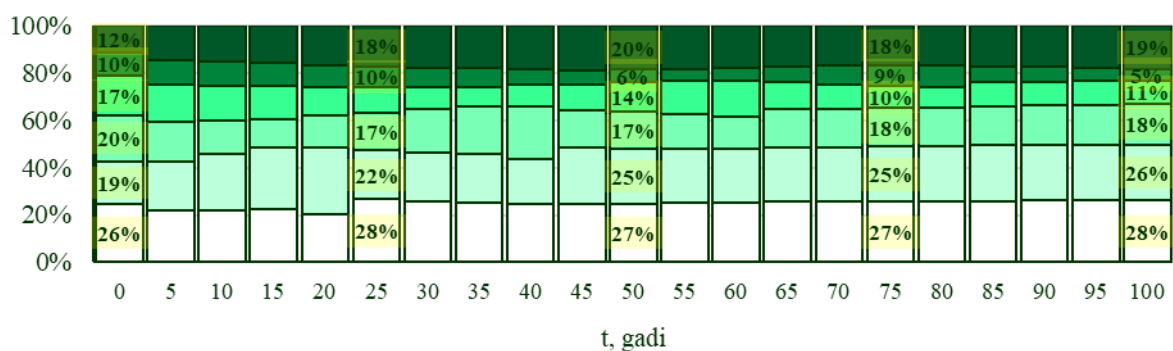
A



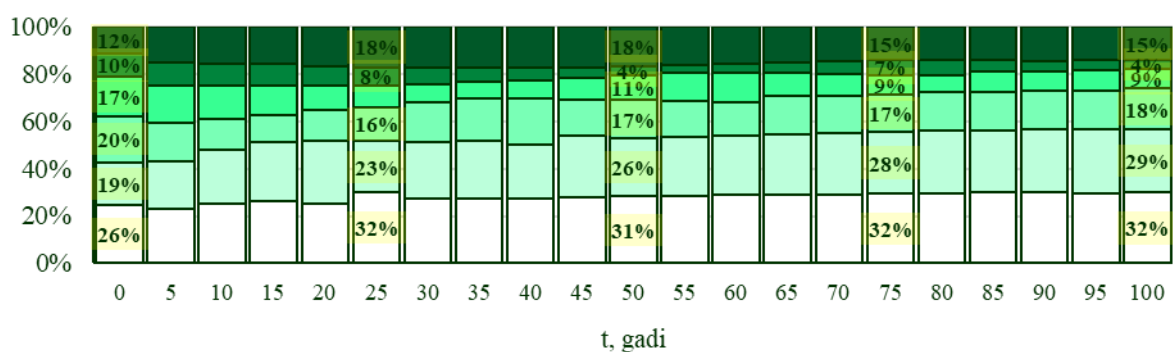
B



C



D



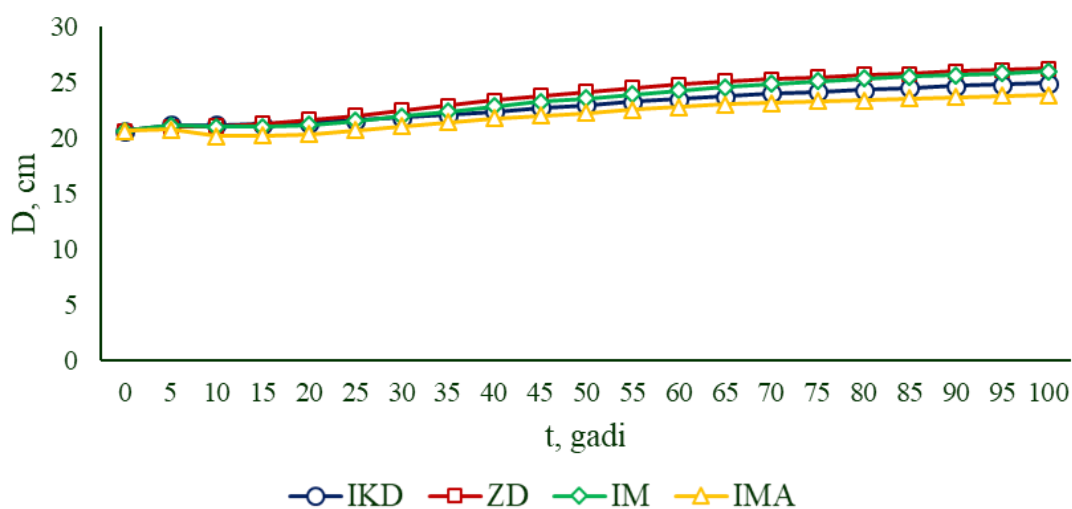
□ 1 - 20 □ 21 - 40 □ 41 - 60 □ 61 - 80 ■ 81 - 100 ■ 101 ≤

2.2.4. attēls. Modelētais Latvijas mežu, kuros nav aizliegta mežsaimniecība, platības īpatsvars dalījumā pa I stāva valdošās koku sugas vecuma grupām:

A – IKD scenārijs, B – ZD scenārijs, C – IM scenārijs, D – IMA scenārijs

2.2.1.3. Mežaudžu caurmērs

Modelētajos datos vidējais aritmētiskais mežaudžu I stāva valdošās koku sugas caurmērs ir $20,6 \pm 0,2$ cm, un visos scenārijos tiek modelēts, ka šis rādītājs būtiski palielināsies. Pēc 100 gadiem tiek modelēts, ka vidējais aritmētiskais mežaudžu I stāva valdošās koku sugas caurmērs IKD scenārijā būs $24,9 \pm 0,1$ cm, ZD scenārijā – $26,2 \pm 0,1$ cm, IM scenārijā – $25,9 \pm 0,1$ cm un IMA scenārijā – $23,8 \pm 0,1$ cm. Viegli saskatīt sakarību, ka pie līdzīga galvenās cirtes apjoma, mērķtiecīga mežsaimniecība nākotnē nodrošina, ka mežaudžu vidējais caurmērs Latvijas mežos būs lielāks (IKD vs IM). Un, protams, viegli ir saskatīt vēl vienu sakarību, ka, jo lielāka platība, kur aizliegta mežsaimnieciskās darbība, un bezizcirtumu mežsaimniecībai atvēlētā platība, jo lielāks nākotnē tiek modelēts mežaudžu vidējais caurmērs (2.2.5. attēls).

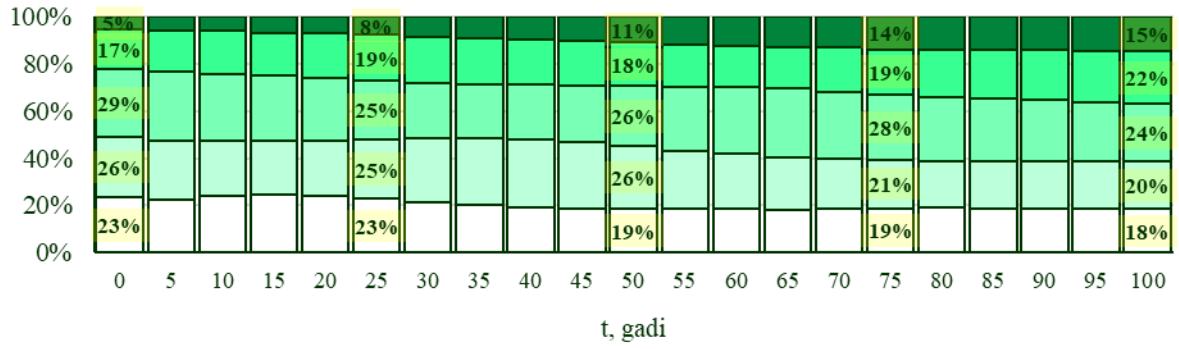


2.2.5. attēls. Modelētais Latvijas mežu vidējais I stāva valdošo koku sugu caurmērs.

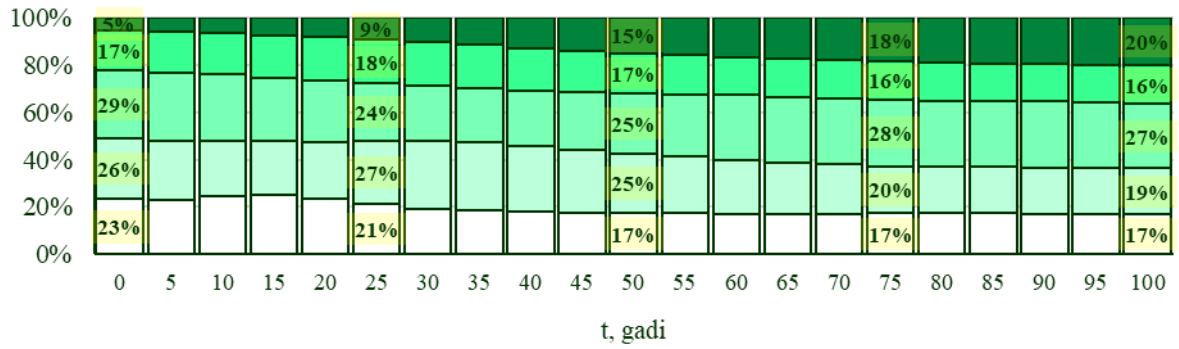
Visos scenārijos modelēts, ka palielināsies to audžu īpatsvars, kur valdošās koku sugas caurmērs pārsniegs 40 cm (2.2.6. attēls). Šādu audžu, kur I stāva valdošās koku sugas caurmērs lielāks par 40 cm, platības palielinājums ir arī izdalot atsevišķi mežus, kuros mežsaimniecība nav aizliegta (2.2.7. attēls).

Vislielākais audžu īpatsvars, kur I stāva valdošās koku sugas caurmērs lielāks par 40 cm, pēc 100 gadiem tiek modelēts ZD un IM scenārijos – abos 20%. Salīdzinot šos abus scenārijus, redzams, ka nākamā audžu grupa (30,1-40,0 cm) ievērojami lielāka platība jeb īpatsvars ir IM scenārijā (20%) kā ZD scenārijā (16%). Tātad ZD scenārijā lielākās caurmēra grupas audžu pieaugums saistāms ar to, ka platībās, kur aizliegta mežsaimniecība daļa no tievākajām audzēm augot pāriet nākamajā gradācijas klasē. Bet IM scenārijā palielinās audžu īpatsvars gan $40,1 \leq$ cm klasē, gan 30,1-40,0 cm klasē, tātad mērķtiecīga mežsaimniecība nākotnē nodrošina, ka būs vairāk audžu ar resnākas dimensijas kokiem.

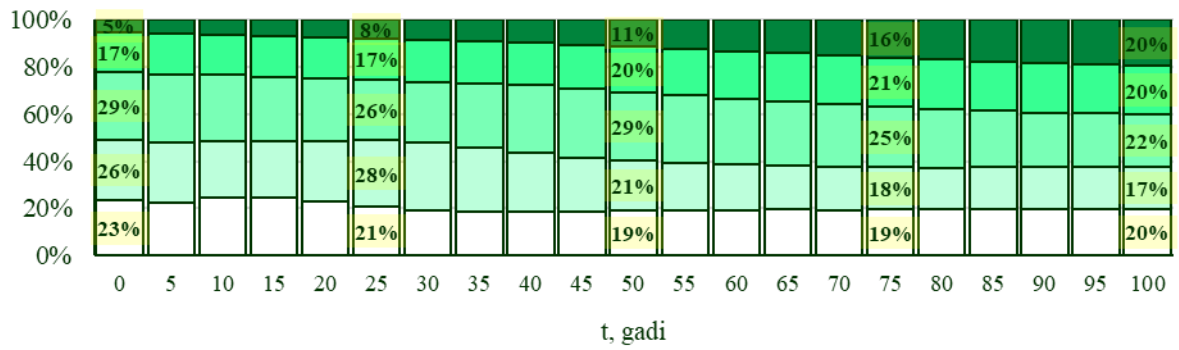
A



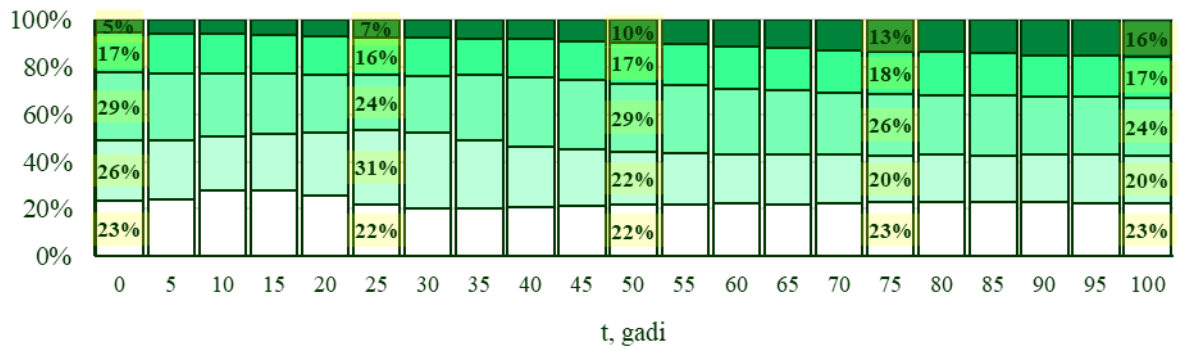
B



C



D

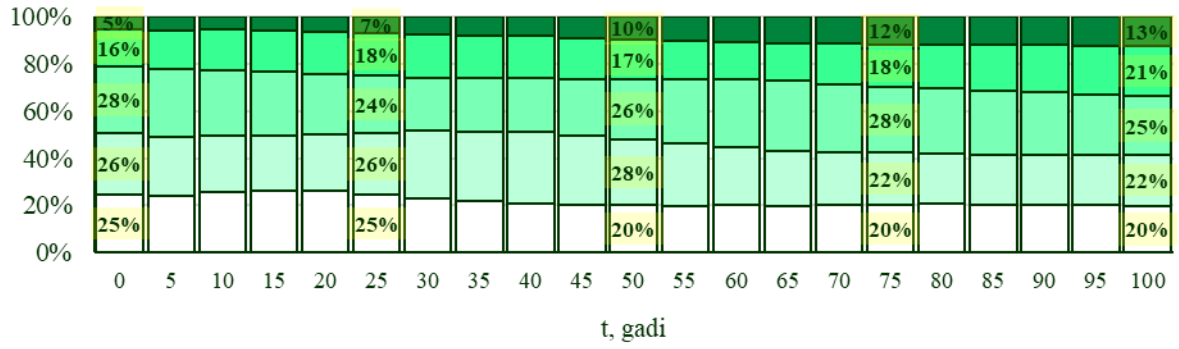


□ 0.1 - 10.0 cm □ 10.1 - 20.0 cm □ 20.1 - 30.0 cm □ 30.1 - 40.0 cm ■ ≥ 40.1 cm

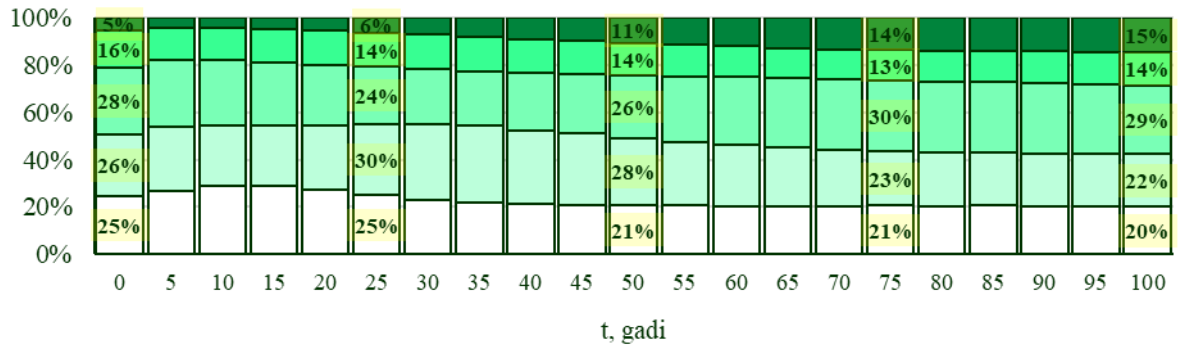
2.2.6. attēls. Modelētais Latvijas mežu platības īpatsvars dalījumā pa I stāva valdošās koku sugas caurmēra grupām:

A – IKD scenārijs, B – ZD scenārijs, C – IM scenārijs, D – IMA scenārijs

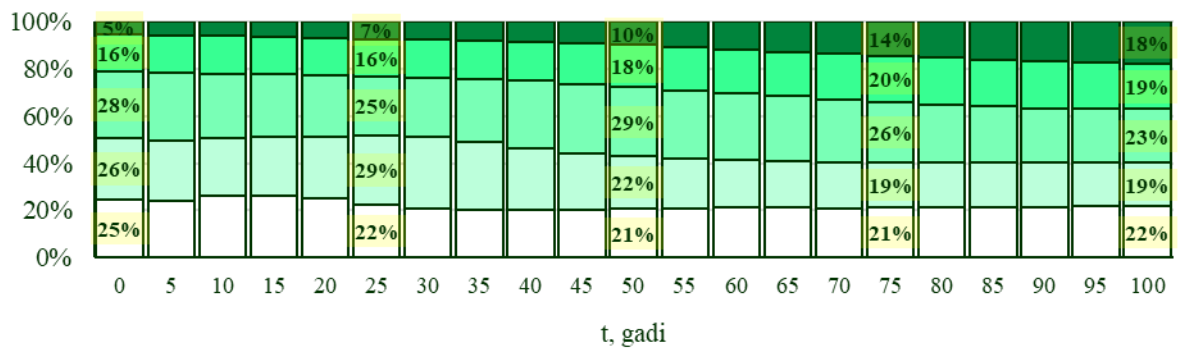
A



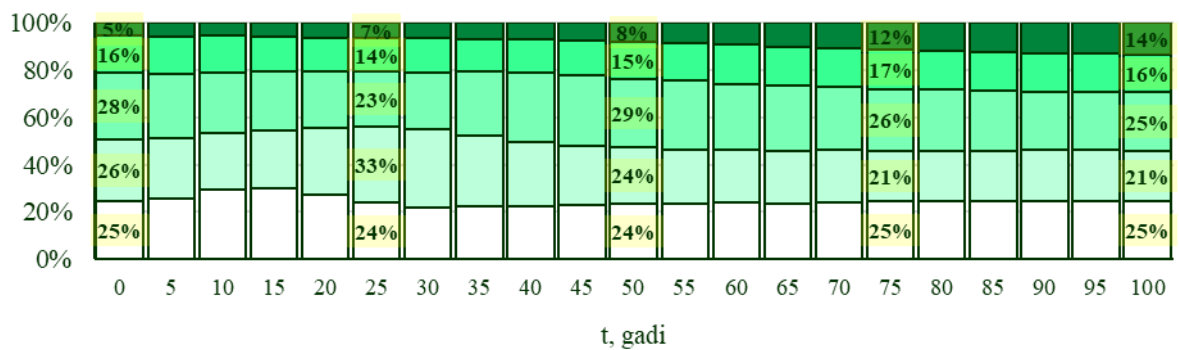
B



C



D



□ 0.1 - 10.0 cm □ 10.1 - 20.0 cm □ 20.1 - 30.0 cm □ 30.1 - 40.0 cm ■ ≥ 40.1 cm

2.2.7. attēls. Modelētais Latvijas mežu, kur nav aizliegta mežsaimniecība, platības īpatsvars dalījumā pa I stāva valdošās koku sugas caurmēra grupām:

A – IKD scenārijs, B – ZD scenārijs, C – IM scenārijs, D – IMA scenārijs

2.2.2. Augošu koku krāja un krājas bilance

Prognozētā augošo koku krāja IKD scenārijā tiek modelēta, ka 100 gadu laikā palielināsies par 83,5 milj. m³ jeb par 12,3%, sasniedzot 760,5±1,0 milj.m³. Šajā scenārijā augošu koku krāja mežaudzēs pirmajos 50 gados prognostiski palielinās par 73,6 milj. m³ jeb 10,9%, bet nākošos 50 gados tā prognostiski palielinās vien par 9,8 milj. m³ (2.2.1. tabula).

ZD scenārijā augošu koku krāja pēc 100 gadiem tiek prognozēta 731,8±3,3 milj.m³, kas ir būtiski mazāka par 28,7 milj. m³ jeb par 3,8% kā IKD scenārijā, bet būtiski augstāka par 54,7 milj. m³ jeb par 8,1% nekā sākotnējā. Šajā scenārijā novērojama tendence, ka mežos, kuros aizliegta mežsaimniecība, sākotnēji pirmajos 35 gados augošu koku krāja palielinās (par 28,1 milj. m³ jeb par 17,2%), bet vēlāk strauji samazinās un pēc 100 gadiem tā jau ir par 5,0 milj. m³ jeb par 3,1% mazāka kā sākotnējā. Šāda tendence vērojama ne tikai šajā scenārijā, bet visos scenārijos, vienīgi šajā scenārijā tā kā ir ievērojami vairāk mežu, kuros mežsaimniecība ir aizliegta, šādu tendenci ir vieglāk pamanīt un tai ir nozīmīgāka ietekme uz visu mežu kopējo augošo koku krāju un tās izmaiņām (2.2.8. attēls).

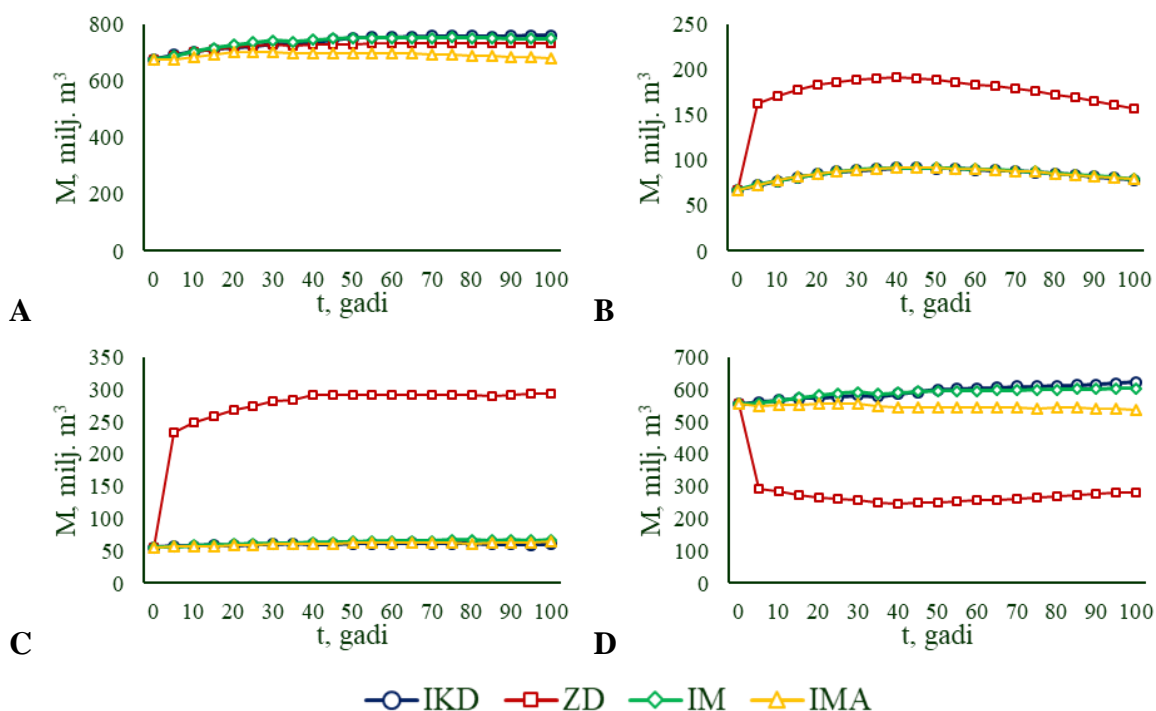
2.2.1. tabula. Modelētā augošu koku krāja Latvijas mežaudzēs

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	krāja, milj.m ³	677.1	717.8	736.6	753.8	757.1	760.5
	krājas standartklūda, milj.m ³	0.0	1.4	2.0	2.1	1.6	1.0
	starpība ar IKD, milj.m ³	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, milj.m ³	0.0	40.7	59.6	76.7	80.1	83.5
	starpība ar t0, %	0.0	6.0	8.8	11.3	11.8	12.3
ZD	krāja, milj.m ³	677.1	717.5	729.3	731.3	732.6	731.8
	krājas standartklūda, milj.m ³	0.0	0.5	1.2	4.4	5.1	3.3
	starpība ar IKD, milj.m ³	0.0	-0.3	-7.3	-22.5	-24.6	-28.7
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	-1.0	-3.0	-3.2	-3.8
	starpība ar t0, milj.m ³	0.0	40.4	52.2	54.2	55.5	54.7
	starpība ar t0, %	0.0	6.0	7.7	8.0	8.2	8.1
IM	krāja, milj.m ³	677.1	727.3	744.0	750.9	751.9	750.2
	krājas standartklūda, milj.m ³	0.0	0.9	2.6	3.2	4.5	2.6
	starpība ar IKD, milj.m ³	0.0	9.5	7.4	-2.9	-5.2	-10.3
	starpība ar IKD, %	0.0	1.3	1.0	-0.4	-0.7	-1.4
	starpība ar t0, milj.m ³	0.0	50.2	67.0	73.8	74.9	73.1
	starpība ar t0, %	0.0	7.4	9.9	10.9	11.1	10.8
IMA	krāja, milj.m ³	677.1	699.7	696.8	696.9	689.6	680.8
	krājas standartklūda, milj.m ³	0.0	1.1	0.8	0.9	1.2	2.9
	starpība ar IKD, milj.m ³	0.0	-18.1	-39.8	-56.9	-67.5	-79.7
	starpība ar IKD, %	0.0	-2.5	-5.4	-7.5	-8.9	-10.5
	starpība ar t0, milj.m ³	0.0	22.6	19.8	19.9	12.5	3.8
	starpība ar t0, %	0.0	3.3	2.9	2.9	1.9	0.6

IM scenārijā augošu koku krāja pēc 100 gadiem tiek prognozēta 750,2±2,6 milj.m³, kas ir būtiski mazāka par 10,3 milj. m³ jeb par 1,4% kā IKD scenārijā, bet būtiski augstāka par 73,1 milj. m³ jeb par 10,8% kā sākotnējā. Šajā scenārijā pirmajos 50 gados augošu koku krāja tiek prognozēta lielāka, bet vēlākos gados krāja šajā scenārijā attiecībā pret IKD scenāriju ir mazāka. Tas saistīts ar to, ka galvenās cirtes apjoms tiek modelēts atkarībā no pieauguma. Šajā scenārijā palielinoties selekcionētu audžu platībai (saistībā ar normatīvās vides izmaiņām) un

mērķtiecīgi – intensīvai mežsaimniecībai audžu ražība palielinās, kas veicina arī nocirstā apjoma (gan galvenajā cirtē, gan arī starpcirtēs) palielināšanos.

IMA scenārijā augošu koku krāja pēc 100 gadiem tiek prognozēta $680,8 \pm 2,9$ milj. m^3 , kas ir būtiski mazāka par $79,7$ milj. m^3 jeb par $10,5\%$ kā IKD scenārijā, bet nebūtiski augstāka kā sākotnējā par $3,8$ milj. m^3 jeb par $0,6\%$. Šajā scenārijā augošo koku krāja sākotnēji pirmajos 30 gados palielinās līdz $703,8 \pm 0,9$ milj. m^3 , bet vēlākos gados nocirstā apjoma pieauguma dēļ (jo paaugstinās mežu ražība) samazinās.



2.2.8. attēls. Modelētās augošu koku krājas izmaiņas Latvijas mežaudzēs atkarībā no mežsaimniecības aprobežojuma un mežsaimniecības scenārija:

A – visas mežaudzes, B – mežaudzes, kurās aizliegta mežsaimniecība, C – mežaudzes, kas atvēlētas bezizcirtumu mežsaimniecībai, D – mežaudzes bez mežsaimniecības aprobežojumi.

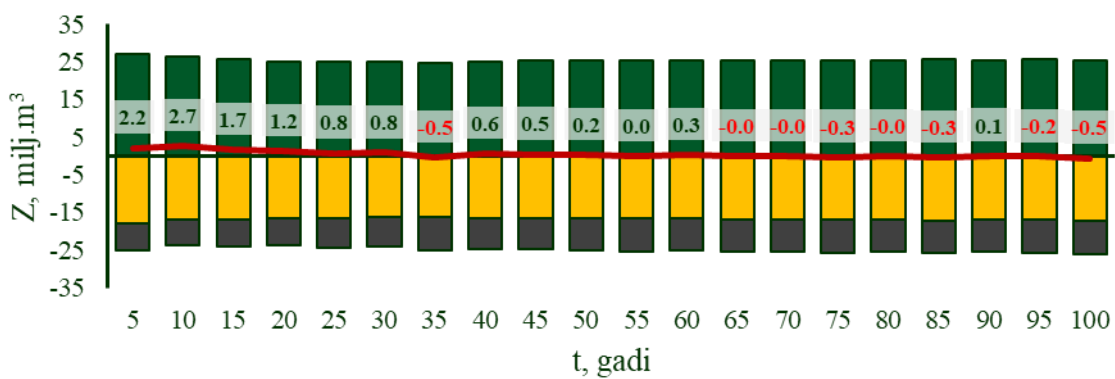
Modelētajos scenārijos augošu koku krājas izmaiņai novērojamas divas tendences: 1) sākotnēji augošu koku krāja palielinās, 2) vēlāk tā nostabilizējas vienā līmenī (IKD, ZD un IM) vai samazinās (IMA). Krājas bilanci jeb to, cik daudz dzīvo koku krāja uzkrājas jeb paliek katrā piecgadē ietekmē:

- ✓ krājas pieaugums – cik daudz m^3 mežā izaug;
- ✓ nocirstais apjoms – cik daudz m^3 mežā nocērt (galvenā cirte, starpcirtes, sanitārās cirtes utt.);
- ✓ atmirums – cik daudz m^3 mežā aiziet bojā bez cilvēka tiešas līdzdalības jeb tā saucamais “dabiskais atmirums” (2.2.9. attēls).

Katram mežsaimniecības scenārijam ir teorētiska augošu koku krājas asimptota (potenciālais maksimums), kam pietuvojoties krājas izmaiņas stabilizējas jeb krājas bilance svārstās ap nulli. Šādu stāvokli no modelētajiem scenārijiem var novērot IKD un IM scenārijos, un “šķietami” arī ZD scenārijā. ZD scenārijā krājas bilance pēdējos 40-50 gadus modelēta tuvu nullei, bet pārsvarā negatīva, kas tomēr liecina par to, ka šajā scenārijā stabilizācijas periods varētu būt tikai pagaidu.



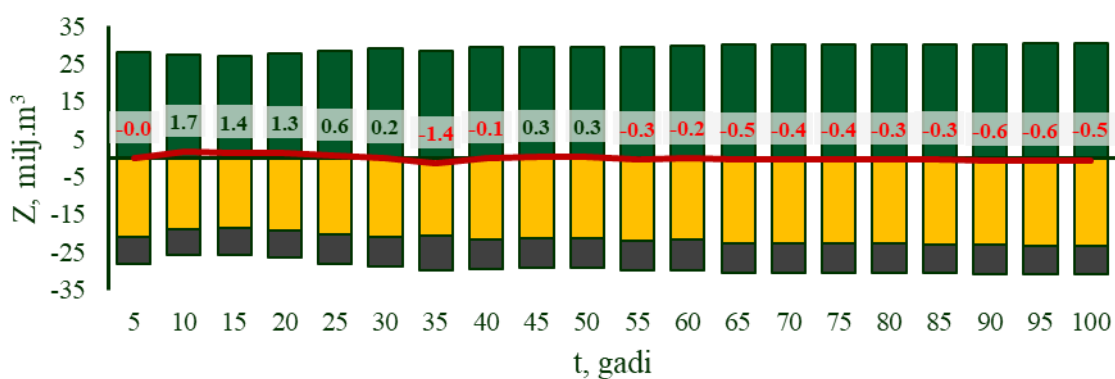
A



B



C



D

izaug nocērt atmirst uzkrājas

2.2.9. attēls. Modelētā Latvijas mežu krājas bilance atkarībā no mežsaimniecības scenārija:

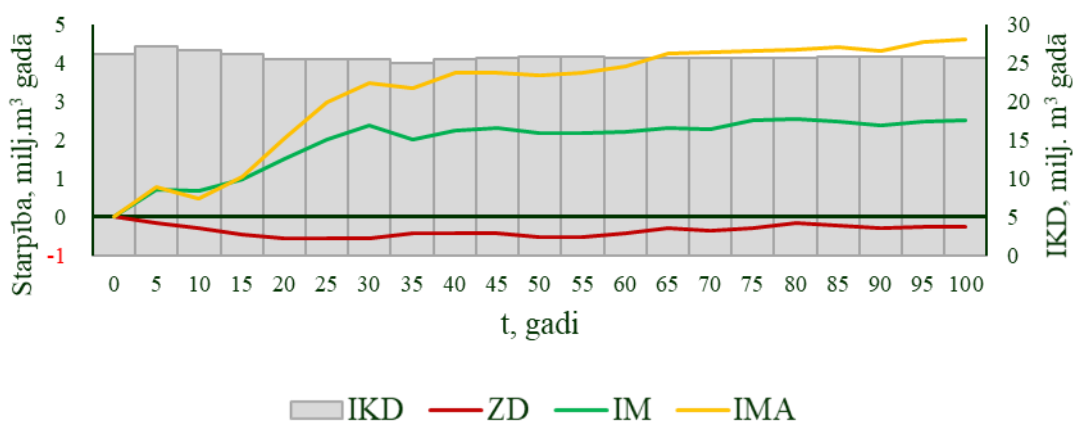
A – IKD scenārijs, B – ZD scenārijs, C – IM scenārijs, D – IMA scenārijs

Turpinot ikdienišķu mežsaimniecību krājas pieaugums Latvijas mežos saglabāsies aptuveni esošajā līmenī. IKD scenārijā tiek modelēts, ka 100 gadu laikā ik gadu Latvijas mežos izaugs $25,8 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā. Līdzīgs un tāpat arī stabils (nemainīgs) apjoms tiek modelēts arī ZD scenārijā – $25,5 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā. Lai gan no statistikas viedokļa abos scenārijos šis rādītājs ar 95% ticamību būtiski neatšķiras, tomēr visās piecgadēm modelētais krājas pieaugums ZD scenārijā ir mazāks nekā IKD scenārijā (2.2.10. attēls).

2.2.2. tabula. Modelētais vidēji periodiskais krājas pieaugums Latvijas mežos

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	pieaugums, milj. m^3 gadā	26.2	25.6	25.6	25.7	25.7	25.8
	standartklūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	-0.6	-0.6	-0.4	-0.5	-0.4
	starpība ar t0, %	0.0	-2.1	-2.2	-1.7	-1.9	-1.5
ZD	pieaugums, milj. m^3 gadā	26.2	25.0	25.2	25.3	25.5	25.5
	standartklūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.0	-0.6	-0.4	-0.4	-0.2	-0.2
	starpība ar IKD, %	0.0	-2.2	-1.7	-1.6	-0.6	-1.0
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7
	starpība ar t0, %	0.0	-4.3	-3.8	-3.2	-2.5	-2.5
IM	pieaugums, milj. m^3 gadā	26.2	27.1	27.8	27.9	28.2	28.3
	standartklūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.0	1.5	2.2	2.2	2.6	2.5
	starpība ar IKD, %	0.0	6.0	8.7	8.6	10.0	9.8
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	1.0	1.7	1.8	2.1	2.1
	starpība ar t0, %	0.0	3.7	6.4	6.8	7.9	8.1
IMA	pieaugums, milj. m^3 gadā	26.2	27.7	29.4	29.7	30.0	30.4
	standartklūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.0	2.0	3.8	3.9	4.4	4.6
	starpība ar IKD, %	0.0	8.0	14.7	15.3	16.9	17.9
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	1.5	3.2	3.5	3.9	4.2
	starpība ar t0, %	0.0	5.7	12.2	13.4	14.7	16.1

IM un IMA scenārijos tiek modelēts ka ikgadējais krājas pieaugums ar laiku palielināsies un nākotnē tiek modelēts būtiski lielāks kā IKD scenārijā. Modelēts, ka ar laiku krājas pieaugums palielināsies IM scenārijā līdz aptuveni 28 milj. m^3 gadā, bet IMA scenārijā 30 milj. m^3 gadā (2.2.2. tabula).



2.2.10. attēls. Modelētais vidēji periodiskais krājas pieaugums Latvijas mežos ikdienišķas mežsaimniecības scenārijā un tā izmaiņas alternatīvos mežsaimniecības scenārijos.

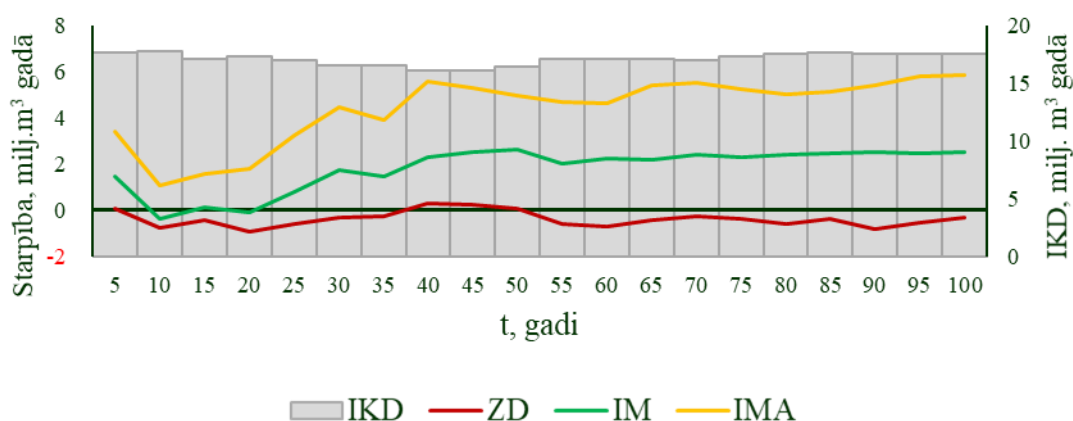
Turpinot ikdienišķu mežsaimniecību nocirstais apjoms Latvijas mežos modelēts, ka saglabāsies aptuveni esošajā līmenī (2.2.11. attēls un 2.2.3. tabula) un vidēji 100 gadu periodā tas modelēts $17,1 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā. Šis nocirstais apjoms ir nocirstais apjoms visās modelētajās cirtēs (galvenā cirte, krājas kopšanas cirte, sastāva kopšanas cirte un sanitārā cirte) un pie nocirstā apjoma summēts viss stumbrs tilpums ar mizu.

2.2.3. tabula. Modelētais vidēji periodiskais nocirstais apjoms Latvijas mežos

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		5	20	40	60	80	100
IKD	nocirsts, milj. m^3 gadā	17.7	17.4	16.1	17.2	17.6	17.6
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t_0 , milj. m^3 gadā	0.0	-0.3	-1.6	-0.6	-0.1	-0.1
	starpība ar t_0 , %	0.0	-1.9	-9.1	-3.1	-0.8	-0.8
ZD	nocirsts, milj. m^3 gadā	17.8	16.4	16.4	16.4	16.9	17.2
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.0
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.1	-0.9	0.3	-0.7	-0.6	-0.3
	starpība ar IKD, %	0.6	-5.3	1.8	-4.2	-3.5	-1.9
	starpība ar t_0 , milj. m^3 gadā	0.0	-1.4	-1.4	-1.4	-0.9	-0.6
	starpība ar t_0 , %	0.0	-7.6	-8.0	-7.7	-4.9	-3.3
IM	nocirsts, milj. m^3 gadā	19.2	17.3	18.4	19.4	20.0	20.1
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	1.5	-0.1	2.3	2.2	2.4	2.5
	starpība ar IKD, %	8.2	-0.4	14.2	13.0	13.7	14.3
	starpība ar t_0 , milj. m^3 gadā	0.0	-1.9	-0.8	0.2	0.8	0.9
	starpība ar t_0 , %	0.0	-9.8	-4.2	1.1	4.1	4.7
IMA	nocirsts, milj. m^3 gadā	21.1	19.2	21.7	21.8	22.6	23.4
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	3.4	1.8	5.6	4.7	5.0	5.8
	starpība ar IKD, %	19.3	10.5	34.7	27.1	28.6	33.3
	starpība ar t_0 , milj. m^3 gadā	0.0	-1.9	0.6	0.7	1.4	2.3
	starpība ar t_0 , %	0.0	-9.2	2.6	3.3	6.9	10.8

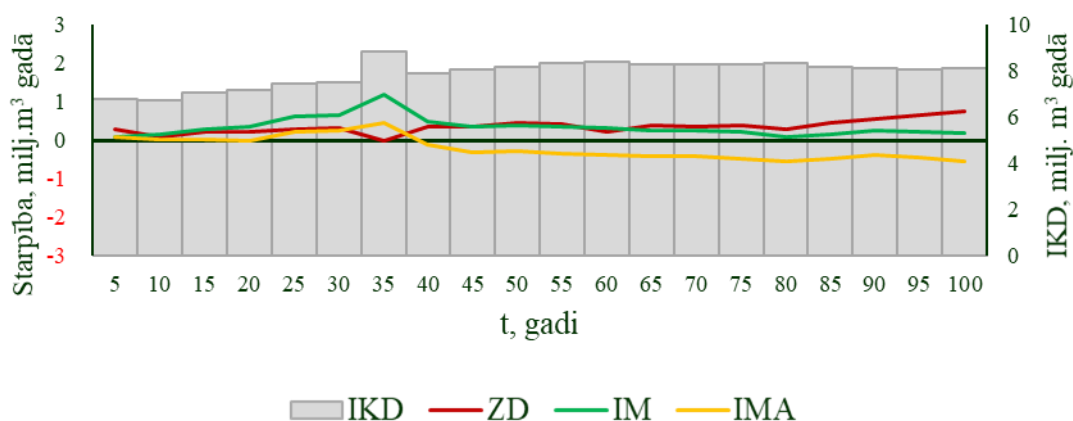
ZD scenārijā vidēji 100 gadu periodā nocirstais apjoms modelēts $16,8 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā. Atšķirība ar IKD scenāriju nav būtiska, kas skaidrojams ar metodisko uzstādījumu, ka starp šiem scenārijiem galvenajā cirtē nocirstais apjoms piecgadē nedrīkst atšķirties vairāk kā ± 1 milj. m^3 piecgadē. Tomēr šajā scenārijā samazinoties platībām, kur var nodarboties ar mežsaimniecību, samazinās arī starpcirtēs nocirstais apjoms, kas līdz ar to samazina kopējo nocirsto apjomu.

IM un IMA scenārijos modelēts, ka nocirstais apjoms ar laiku palielināsies un būs būtiski lielāks nekā IKD scenārijā. Tendences ir līdzīgas kā ar pieaugumu, jo šajos scenārijos nocirstais apjoms galvenajā cirtē ir piesaistīts pieaugumam jeb izaudzētajam apjomam. Modelēts, ka IM scenārijā nocirstais apjoms ar laiku palielināsies līdz aptuveni 19-20 milj. m^3 gadā, bet IMA scenārijā 22-23 milj. m^3 gadā (2.2.3. tabula).



2.2.11. attēls. Modelētais vidēji periodiskais nocirstais apjoms Latvijas mežos ikdienišķas mežsaimniecības scenārijā un tā izmaiņas alternatīvos mežsaimniecības scenārijos.

IKD scenārijā “dabiskā atmiruma” apjoms Latvijas mežos modelēts, ka ar laiku palielināsies aptuveni līdz 8 milj. m^3 gadā (2.2.12. attēls un 2.2.4. tabula). Šajā scenārijā vidēji 100 gadu periodā tas modelēts $7,9 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā.



2.2.12. attēls. Modelētais vidēji periodiskais atmirušais apjoms Latvijas mežos ikdienišķas mežsaimniecības scenārijā un tā izmaiņas alternatīvos mežsaimniecības scenārijos.

ZD un IM scenārijos modelēts, ka “dabiskā atmiruma” apjoms Latvijas mežos nebūtiski lielāks kā IKD scenārijā. Vidēji 100 gadu periodā tas modelēts ZD scenārijā $8,3 \pm 0,1$ milj. m^3

gadā un IM scenārijā $8,2 \pm 0,2$ milj. m^3 gadā. Lai arī atšķirības šiem scenārijiem ar IKD scenāriju ir nebūtiskas, šis atmiruma apjoms sistemātiski (visās piecgadēs) tiek modelēts lielāks.

2.2.4. tabula. Modelētais vidēji periodiskais atmirušais apjoms Latvijas mežos

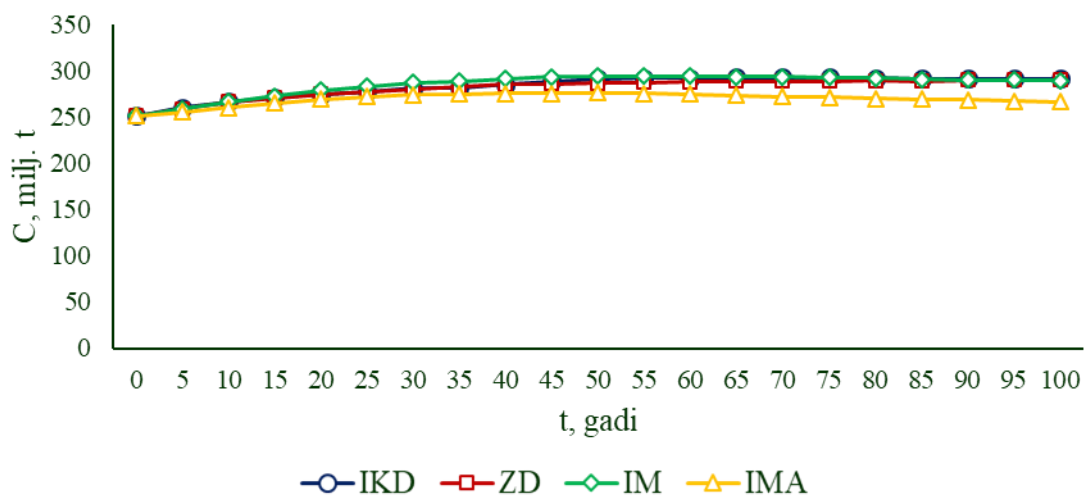
Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		5	20	40	60	80	100
IKD	atmirst, milj. m^3 gadā	6.8	7.2	7.9	8.4	8.3	8.1
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	0.4	1.1	1.6	1.5	1.3
	starpība ar t0, %	0.0	5.4	15.7	23.6	22.7	19.0
ZD	atmirst, milj. m^3 gadā	7.1	7.4	8.2	8.6	8.6	8.8
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.7
	starpība ar IKD, %	4.2	3.0	4.5	2.6	3.4	9.1
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	0.3	1.1	1.5	1.5	1.7
	starpība ar t0, %	0.0	4.2	16.0	21.6	21.7	24.6
IM	atmirst, milj. m^3 gadā	6.9	7.5	8.4	8.7	8.4	8.3
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.1	0.4	0.5	0.3	0.1	0.2
	starpība ar IKD, %	1.1	5.0	6.1	3.9	0.9	2.5
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	0.7	1.5	1.9	1.5	1.4
	starpība ar t0, %	0.0	9.5	21.5	27.0	22.4	20.7
IMA	atmirst, milj. m^3 gadā	6.9	7.2	7.8	8.0	7.8	7.5
	standartkļūda, milj. m^3 gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, milj. m^3 gadā	0.1	0.0	-0.1	-0.4	-0.5	-0.6
	starpība ar IKD, %	1.4	-0.1	-1.3	-4.4	-6.5	-7.0
	starpība ar t0, milj. m^3 gadā	0.0	0.3	0.9	1.1	0.9	0.6
	starpība ar t0, %	0.0	3.8	12.6	16.5	13.1	9.1

IMA scenārijā “dabiskā atmiruma” apjoms Latvijas mežos modelēts nebūtiski mazāks kā IKD scenārijā un vidēji 100 gadu periodā tas ir $7,7 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā. Pirmajos 40 gados atmiruma apjoms šajā scenārijā modelēts līdzīgs IKD scenārijam, bet vēlākos gados tas modelēts sistemātiski mazāks.

2.2.3. Uzkrātais ogleklis mežā

Uzkrātais ogleklis mežaudzēs atbilstoši metodikai tiek rēķināts kā kokaudzē (pazemes un virszemes biomasā) un atmirušajā koksne uzkrātais ogleklis.

Visos scenārijos tiek modelēts, ka nākošo 100 gadu laikā mežos kokaudzē uzkrātais ogleklis palielināsies. IKD, ZD un IM scenārijos kokaudzē uzkrātais ogleklis kokaudzēs savstarpēji būtiski neatšķiras, un tiek modelēts, ka tas sākotnēji pirmajos aptuveni 50 gados palielināsies par aptuveni 35-40 milj. t un vēlāk saglabāsies šajā līmenī (2.2.13. attēls un 2.2.5. tabula).



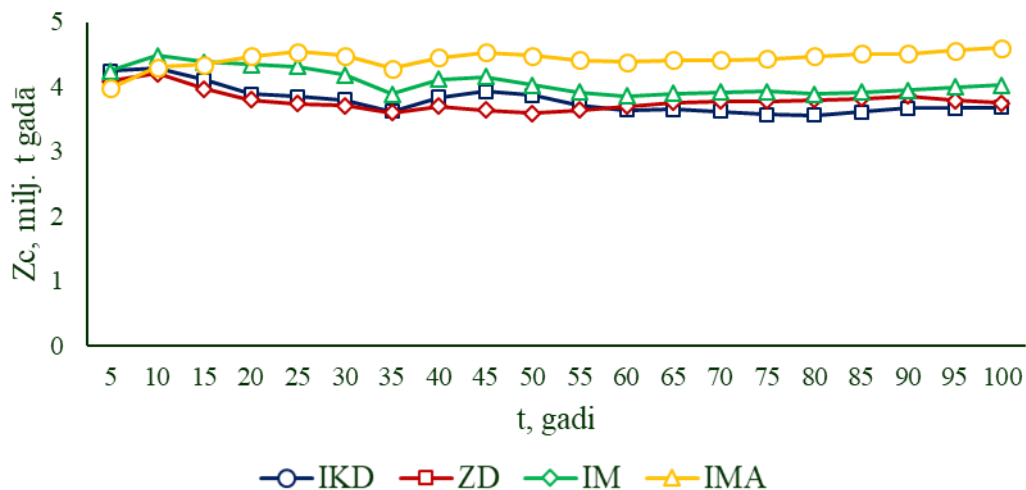
2.2.13. attēls. Modelētais Latvijas mežos uzkrātais ogleklis dzīvajos un atmirušajos kokos.

IMA scenārijā sākotnēji kokaudzē uzkrātais ogleklis palielināsies par aptuveni 25 milj. t., bet vēlāk tiek modelēts, ka tas apmēram par 10 milj. t. samazināsies. IMA scenārijā kokaudzē uzkrātais ogleklis tiek modelēts būtiski zemāks kā pārējos scenārijos.

2.2.5. tabula. Modelētais Latvijas mežos uzkrātais ogleklis dzīvajos un atmirušajos kokos

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	ogleklis milj.t	251.7	274.6	285.7	292.4	292.0	291.4
	oglekļa standartklūda, milj.t	0.0	0.4	0.6	0.4	0.5	0.2
	starpība ar IKD, milj.t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, milj.t	0.0	22.8	34.0	40.6	40.3	39.7
	starpība ar t0, %	0.0	9.1	13.5	16.1	16.0	15.8
ZD	ogleklis milj.t	251.7	274.7	285.2	288.2	289.2	290.2
	oglekļa standartklūda, milj.t	0.0	0.3	0.4	1.7	1.9	1.4
	starpība ar IKD, milj.t	0.0	0.1	-0.5	-4.2	-2.8	-1.2
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	-0.2	-1.4	-1.0	-0.4
	starpība ar t0, milj.t	0.0	22.9	33.5	36.5	37.5	38.4
	starpība ar t0, %	0.0	9.1	13.3	14.5	14.9	15.3
IM	ogleklis milj.t	251.7	278.9	291.7	294.1	292.1	289.7
	oglekļa standartklūda, milj.t	0.0	0.3	0.6	0.7	1.3	1.0
	starpība ar IKD, milj.t	0.0	4.3	6.0	1.7	0.0	-1.7
	starpība ar IKD, %	0.0	1.6	2.1	0.6	0.0	-0.6
	starpība ar t0, milj.t	0.0	27.2	40.0	42.3	40.3	37.9
	starpība ar t0, %	0.0	10.8	15.9	16.8	16.0	15.1
IMA	ogleklis milj.t	251.7	269.2	275.5	275.1	270.4	266.7
	oglekļa standartklūda, milj.t	0.0	0.3	0.3	0.4	0.8	1.2
	starpība ar IKD, milj.t	0.0	-5.3	-10.2	-17.2	-21.7	-24.7
	starpība ar IKD, %	0.0	-1.9	-3.6	-5.9	-7.4	-8.5
	starpība ar t0, milj.t	0.0	17.5	23.8	23.4	18.6	14.9
	starpība ar t0, %	0.0	6.9	9.4	9.3	7.4	5.9

Vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis (nerēķinot cik liela daļa no piesaistītā nonāk atpakaļ atmosfērā vai uzkrājas koksnes produktos) IKD un ZD scenārijos tiek modelēts, ka ar laiku samazināsies (2.2.14. attēls). Tas pamatā skaidrojams ar no oglekļa piesaistes viedokļa neefektīvu mežsaimniecību – proti, visos scenārijos tiek modelēts, ka uzkrājas vecās audzes (gan aprobežojumu, gan definētā nemainīgā galvenajā cirtē nocirstā apjoma dēļ), kurās krājas pieaugums un līdz ar to oglekļa piesaiste ar laiku samazinās. Šajos scenārijos vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis ar laiku stabilizēsies, bet tas būs mazāks kā sākotnējais par 0,5-0,6 milj. t gadā IKD scenārijā un par 0,3-0,4 milj. t gadā ZD scenārijā.



2.2.14. attēls. Modelētais Latvijas mežos kokaudzē vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis.

IM scenārijā vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis sākotnēji pirmajos 20 gados tiek modelēts nedaudz lielāks (par 0,1 – 0,2 milj. t gadā) kā sākotnējais, bet vēlākos gados tas attiecībā pret sākotnējo samazināsies par aptuveni par 0,2 – 0,3 milj. t gadā.

IMA scenārijs ir vienīgais, kur vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis ar laiku palielinās. Šajā scenārijā tiek modelēts, ka pēc 50 gadiem vidējais periodiskais piesaistītais ogleklis attiecībā pret sākotnējo būs par 0,5 milj. t gadā lielāks, bet pēc 100 gadiem – par 0,6 milj. t gadā lielāks.

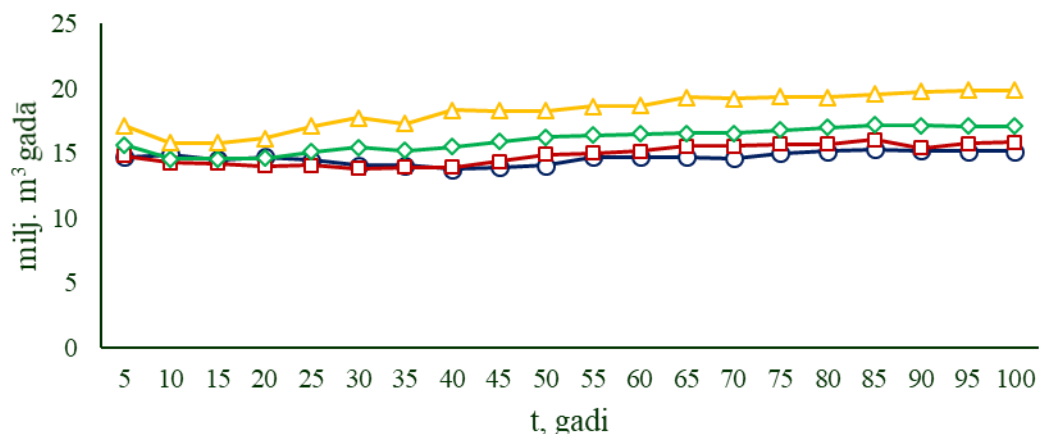
2.2.4. Koku ciršana mežā

2.2.4.1. Nocirstais apjoms

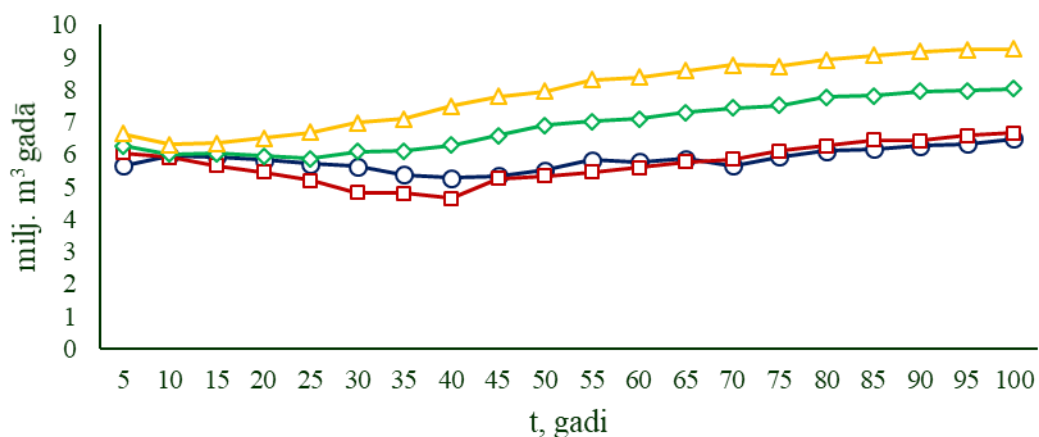
Šajā sadaļā apskata tikai modelēto nocirsto likvīdās koksnes apjomu – tāpat modelēto teorētisko sortimentu apjomu. Kopējais nocirstais apjoms atspoguļots 2.2.2. sadaļā.

IKD scenārijā tika noteikts, ka galvenās cirtes apjoms piecgadē nedrīkst atšķirties vairāk kā ± 1 milj. m^3 no šī brīža (2017.-2021. gads) nocirstā apjoma. Līdz ar to arī nocirstais vidēji periodiskais likvīdās koksnes apjoms šajā scenārijā variē šaurā diapazonā un 100 gadu periodā tas vidēji ir $14,7 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā (2.2.15. attēls). Modelēts, ka zāģbaļķu apjoms šajā scenārijā sākotnēji samazināsies, bet vēlākos gados atkal palielināsies, bet modelētais 100 gadu perioda vidējais zāģbaļķu apjoms IKD scenārijā ir $5,8 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā.

ZD scenārijā tika noteikts, ka galvenās cirtes apjoms piecgadē nedrīkst atšķirties vairāk kā ± 1 milj. m^3 no IKD scenārijā modelētās vidējās vērtības. Līdz ar to gan vērtības, gan tendences modelētajam nocirstajam likvīdās koksnes apjomam un modelētajam zāģbaļķu apjomam ZD un IKD scenārijam ir līdzīgas. ZD scenārijā nākamo 100 gadu periodā nocirstais likvīdais koksnes apjoms ir $14,9 \pm 0,2$ milj. m^3 gadā, bet zāģbaļķu apjoms ir $5,7 \pm 0,1$ milj. m^3 gadā.



A



B

—○— IKD —□— ZD —◇— IM —△— IMA

2.2.15. attēls. Modelētais nocirstais likvīdās koksnes vidēji periodiskais apjoms Latvijas mežos:

A – visi sortimenti, B – zāģbaļķi.

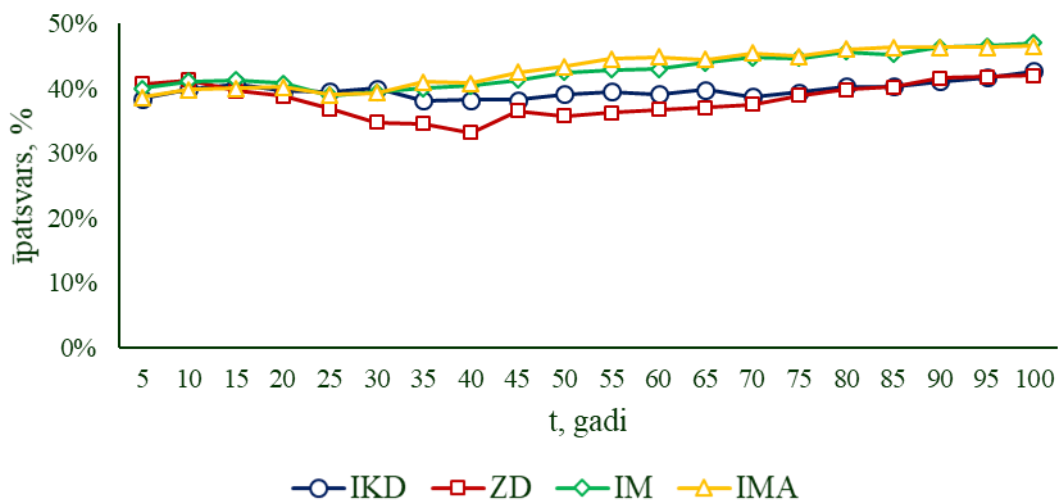
IM un IMA scenārijos 100 gadu periodā nocirstais likvīdais koksnes apjoms attiecīgi ir $16,1 \pm 0,2$ milj. m^3 gadā un $18,3 \pm 0,3$ milj. m^3 gadā, bet zāģbaļķu apjoms ir $6,9 \pm 0,2$ milj. m^3 gadā un $7,9 \pm 0,2$ milj. m^3 gadā. Šajos scenārijos ir modelēts būtiski lielāks likvīdās koksnes un zāģmateriālu apjoms attiecībā pret IKD un ZD scenāriju.

Visos scenārijos tiek modelēts būtisks gan nocirstais likvīdās koksnes apjoma, gan zāģbaļķu apjoma pieaugums. Nocirstās likvīdās koksnes apjoms 100 gadu perioda pēdējos 20 gados salīdzinājumā ar pirmajiem gadiem IKD scenārijā modelēts par 0,5 milj. m^3 gadā jeb 3,4% lielāks, ZD scenārijā par 1,4 milj. m^3 gadā jeb 10,0% lielāks, IM scenārijā par 2,3 milj. m^3 gadā jeb 15,4% lielāks un IMA scenārijā par 3,5 milj. m^3 gadā jeb 21,8% lielāks. Savukārt zāģbaļķu apjoms 100 gadu perioda pēdējos 20 gados salīdzinājumā ar pirmajiem gadiem IKD scenārijā modelēts par 0,5 milj. m^3 gadā jeb 8,0% lielāks, ZD scenārijā par 0,8 milj. m^3 gadā jeb 13,4% lielāks, IM scenārijā par 1,9 milj. m^3 gadā jeb 31,0% lielāks un IMA scenārijā par 2,7 milj. m^3 gadā jeb 42,5% lielāks (2.2.6. tabula).

2.2.6. tabula. Modelētais Latvijas mežos sagatavotais sortimentu apjoms

Sortimentu veids	Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi				
			1 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
Visi	IKD	apjoms, milj.m ³ gadā	14.7	14.1	14.4	14.9	15.2
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	-0.6	-0.4	0.2	0.5
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	-4.3	-2.4	1.0	3.4
	ZD	apjoms, milj.m ³ gadā	14.3	13.9	14.9	15.6	15.8
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.2	0.1	0.2	0.0	0.1
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	-0.4	-0.1	0.5	0.8	0.5
		starpība ar IKD, %	-2.6	-1.0	3.6	5.2	3.6
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	-0.4	0.5	1.3	1.4
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	-2.8	3.7	9.1	10.0
	IM	apjoms, milj.m ³ gadā	14.8	15.3	16.3	16.7	17.1
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	0.1	1.2	1.9	1.9	1.9
		starpība ar IKD, %	0.9	8.8	13.2	12.5	12.6
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	0.5	1.4	1.9	2.3
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	3.2	9.5	12.7	15.4
	IMA	apjoms, milj.m ³ gadā	16.2	17.6	18.5	19.3	19.8
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	1.5	3.5	4.1	4.4	4.5
		starpība ar IKD, %	10.3	25.0	28.6	29.9	29.9
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	1.4	2.2	3.1	3.5
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	8.5	13.8	19.0	21.8
Zāgbaļķi	IKD	apjoms, milj.m ³ gadā	5.8	5.5	5.6	5.9	6.3
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	-0.4	-0.2	0.0	0.5
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	-6.0	-4.0	0.8	8.0
	ZD	apjoms, milj.m ³ gadā	5.8	4.9	5.4	6.0	6.5
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	-0.1	-0.6	-0.2	0.1	0.2
		starpība ar IKD, %	-1.4	-11.5	-3.6	1.8	3.4
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	-0.9	-0.4	0.2	0.8
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	-15.6	-6.1	4.2	13.4
	IM	apjoms, milj.m ³ gadā	6.1	6.1	6.9	7.5	7.9
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	0.2	0.6	1.3	1.6	1.6
		starpība ar IKD, %	3.7	10.8	23.1	27.3	25.8
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	0.0	0.8	1.4	1.9
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	0.4	13.9	23.8	31.0
	IMA	apjoms, milj.m ³ gadā	6.4	7.1	8.1	8.7	9.2
		standartklūda, milj.m ³ gadā	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0
		starpība ar IKD, milj.m ³ gadā	0.6	1.6	2.5	2.9	2.9
		starpība ar IKD, %	10.2	28.5	44.5	48.5	45.5
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, milj.m ³ gadā	0.0	0.6	1.7	2.3	2.7
		starpība ar pirmajiem 20 gadiem, %	0.0	9.6	25.8	35.8	42.5

No modelētā likvidās koksnes apjoma zāgbaļķu īpatsvars no aptuveni 40% modelētā perioda sākumā modelēts, ka IKD un ZD scenārijos palielināsies līdz aptuveni 42%, bet IM un IMA scenārijos līdz 47% (2.2.16. attēls). Tātad mērķtiecīga mežsaimniecība salīdzinājumā ar ikdienišķu mežsaimniecību veicina mežu ražību un no meža iespējams iegūt vairāk augstvērtīgākus sortimentus. Tāpat šie rezultāti norāda uz to, ka bezizcirtumu mežsaimniecība samazina mežu ražību un no tiem iespējams iegūt mazāk augstvērtīgākus sortimentus.



2.2.16. attēls. Modelētais zāģbaļķu sortimentu likvidās koksnes īpatsvars no kopējās likvidās koksnes.

2.2.4.2. Platība, kurā veikta koku ciršana

Platība, kurā tiek modelēta koku ciršana, nākamo 100 gadu periodā modelēta IKD scenārijā $111,2 \pm 1,4$ tūkst.ha gadā, ZD scenārijā $112,7 \pm 1,7$ tūkst.ha gadā, IM scenārijā $121,3 \pm 2,8$ tūkst.ha gadā un IMA scenārijā $142,9 \pm 3,8$ tūkst.ha gadā. Tātad starp IKD un ZD scenārijiem platība, kur modelēta koku ciršana, neatšķiras būtiski, bet IM un IMA scenārijos tā ir būtiski augstāka kā abiem iepriekšminētajiem scenārijiem, pie tam IMA scenārijā tā ir būtiski augstāka kā IM scenārijā. Visos scenārijos ar laiku platība, kur modelēta koku ciršana, palielinās (2.2.17. attēls). Tā 100 gadu perioda pēdējos 20 gados salīdzinājumā ar pirmajiem gadiem IKD scenārijā modelēta par 12,8% lielāka, ZD scenārijā par 13,9% lielāka, IM scenārijā par 28,8% lielāka un IMA scenārijā par 37,8% lielāka.

Galvenajā cirtē nocirstā platība nākamo 100 gadu periodā modelēta IKD scenārijā $38,0 \pm 0,2$ tūkst.ha gadā, ZD scenārijā $48,3 \pm 0,6$ tūkst.ha gadā, IM scenārijā $40,1 \pm 0,3$ tūkst.ha gadā un IMA scenārijā $47,0 \pm 0,5$ tūkst.ha gadā. Visos scenārijos galvenās cirtes platības relatīvās izmaiņas laika gaitā modelētas mazākas, kā kopējai cirstajai platībai. Tā IKD un IM scenārijos modelēts, ka galvenajā cirtē nocirstā platība 100 gadu perioda pēdējos 20 gados salīdzinājumā ar pirmajiem samazinās attiecīgi par 2,7% un 0,1%, bet ZD un IMA scenārijos palielinās attiecīgi par 10,4% un 5,4%. IKD scenārijā galvenajā cirtē nocirstā platība ar laiku modelēta nedaudz mazāka, jo šāda mežsaimniecība veicina nelielu mežaudžu ražīguma pieaugumu. Pārējos scenārijos audzes arī kļūst ražīgākas, jo īpaši platībās, kur nav aizliegta mežsaimniecība, pat vēl vairāk kā IKD scenārijā (normatīvās vides izmaiņas liek atjaunot ar selekcionētu materiālu, IM un IMA scenārijos mežzinātnieku rekomendēta mežsaimniecība veicina lielākas audžu krājas galvenās cirtes brīdī). IM un IMA scenārijos galvenajā cirtē nocirstā platība nesamazinās dēļ metodiskajiem uzstādījumiem galvenās cirtes algoritmā – cērt noteiktu īpatsvaru no krājas pieauguma, kas veicina, ka nocirstais apjoms ar laiku palielinās līdz ar to arī palielinās platība. Savukārt ZD scenārijā galvenajā cirtē nocirstās platības izmaiņas galvenokārt saistās ar izmaiņām saimnieciskās darbības ierobežojumos. Palielinot platības, kurās neveic saimniecisko darbību, vai nedrīkst veikt vienlaidus atjaunošanas cirti, un tajā pašā laikā saglabājot nepieciešamību pēc esošā nocirstā koksnes apjoma, tiek prognozēts, ka būtiski palielināsies tās platības, kurās tiek veikta izlases cirte.

ZD scenārijā vērojama vēl viena interesanta tendence – galvenajā cirtē vienlaidus atjaunošanas cirtēs modelētā platība ir līdzīga kā IKD scenārijā (2.2.18. attēls). Tas tādēļ, ka metodiski lielākā daļa pieaugušu mežos pārliet no mežsaimniecībai pieejamiem mežiem uz mežsaimniecībai nepieejamiem mežiem un vēl lielu daļu par briestaudzēm vecāku mežu pārliet

uz bezizcirtumu mežsaimniecībai atvēlētiem mežiem. Līdz ar to, lai saglabātu galvenajā cirtē nocirsto apjomu:

1) palielinās gan izlases ciršu platība, jo palielinās bezizcirtumu mežsaimniecības platība;

2) palielinās platība vienlaidus cirtēm pēc caurmēra, jo mežsaimniecībai pieejamo pieaugušo audžu ir ievērojami mazāk kā IKD scenārijā, bet krāja un nocirstais apjoms galvenās cirtes vecumu nesasniedušās audzēs ir vidēji mazāks nekā pieaugušās audzēs.

IKD un ZD scenārijos, saglabājot abos scenārijos līdzīgu galvenajā cirtē nocirsto apjomu, koku ciršana (ne tikai galvenajā cirtē) pēc platības modelēta arī līdzīgā platībā. Tas nozīmē, ka ZD scenārijā koku ciršana būs koncentrētāka kā IKD scenārijā.

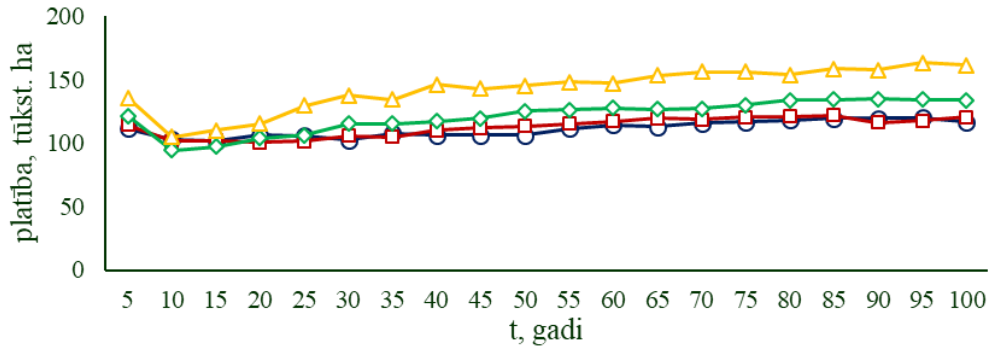
IM un IMA scenārijos novērojama tendence, ka ar laiku ievērojami samazinās platības, kurās vienlaidus atjaunošanas cirte modelēta pēc vecuma, un līdz ar to palielinās modelētās platības vienlaidus atjaunošanas cirtei pēc caurmēra. Tas tādēļ, ka šajos scenārijos galvenās cirtes algoritms izlozē, ka audzes cērt nejausi – proti, ņem vērā to vai atbilst galvenās cirtes kritērijiem, nevis izdala atsevišķi pēc vecuma un pēc caurmēra atbilstošās audzes. Un tā kā mērķtiecīga mežsaimniecība nodrošina ražīgākas audzes, līdz ar to galvenās cirtes kritērijiem atbilstošajām audzēm arvien lielāku īpatsvaru sastāda galvenās cirtes caurmēru sasniegušās, bet vecumu vēl nesasniedušās audzes.

IKD scenārijā modelētā platība galvenajā vienlaidus cirtē pēc caurmēra ar laiku arī palielinās, bet šī tendence nav izteikta.

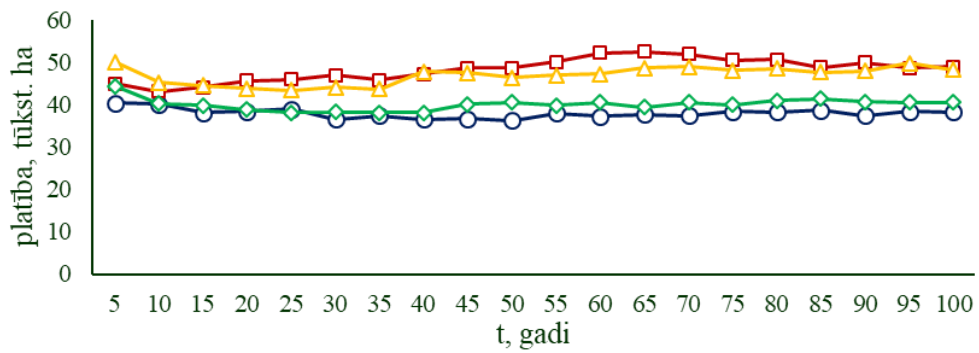
Krājas kopšanas cirtē nocirstā platība nākamo 100 gadu periodā modelēta IKD scenārijā $36,9 \pm 1,7$ tūkst.ha gadā, ZD scenārijā $37,5 \pm 1,8$ tūkst.ha gadā, IM scenārijā $44,4 \pm 3,0$ tūkst.ha gadā un IMA scenārijā $53,8 \pm 3,7$ tūkst.ha gadā. Platība, kur modelētas krājas kopšanas cirtes, 100 gadu perioda pēdējos 20 gados salīdzinājumā ar pirmajiem 20 gadiem IKD scenārijā modelēta par 66,5% lielāka, ZD scenārijā par 75,9% lielāka, IM scenārijā par 165,7% lielāka un IMA scenārijā par 187,0% lielāka. Visos scenārijos modelēts, ka sākotnēji krājas kopšanas platības samazināsies un tad atkal palielināsies. ZD, IM un IMA scenārijos krājas kopšanas ciršu platības palielināšanos veicina normatīvās vides maiņa (cirtes pēc caurmēra jāatjauno ar selekcionētu stādmateriālu), tajā pašā laikā ZD scenārijā bezizcirtumu mežsaimniecība šādu platību samazina.

IM un IMA scenārijos sākotnējais krājas kopšanas ciršu kritums saistāms ar kopšanas ciršu uzstādījumu maiņu (aprakstīta metodikā), proti, kopšanas cirtes intensīvākas jaunībā un mazāk intensīvas tuvojoties galvenās cirtes brīdim. Līdz ar to šī mežsaimniecības maiņa samazina pirmajos 15 gados krājas kopšanas ciršu platību, tajā pašā laikā palielinot jaunaudzju kopšanas platību, bet vēlākos gados atkal palielinās krājas kopšanas audžu platība. Krājas kopšanas ciršu palielināšanās attiecībā pret IKD scenāriju saistīta, protams, arī ar metodisko uzstādījumu, ka modelētais piecgadē izkopto audžu īpatsvars IM un IMA scenārijos ir lielāks.

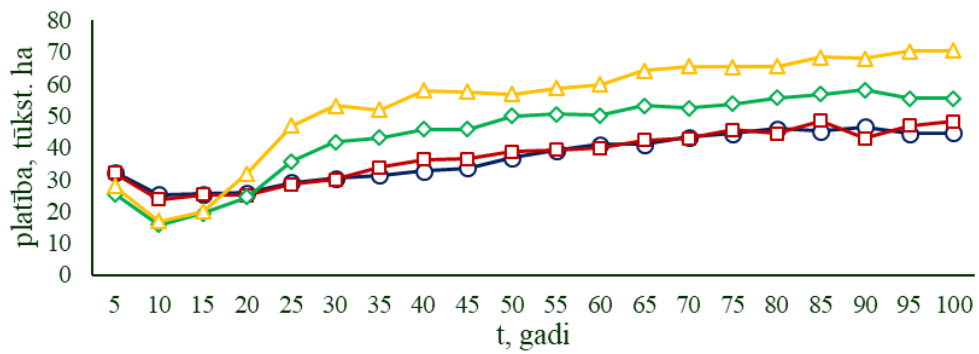
A



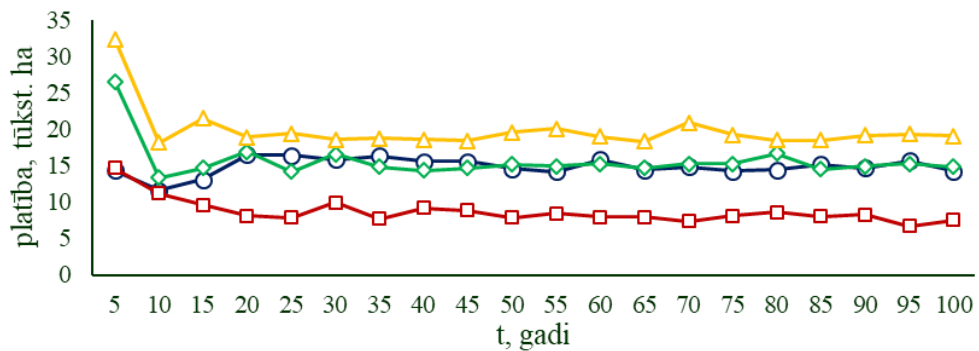
B



C



D

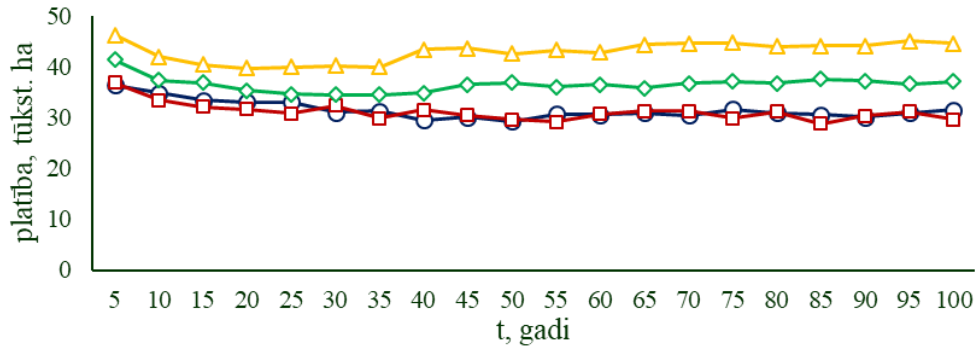


—○— IKD —□— ZD —◇— IM —△— IMA

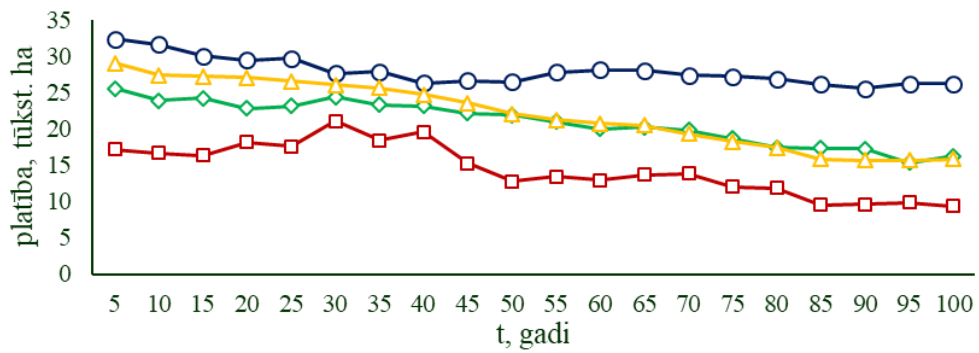
2.2.17. attēls. Modelētā vidējā periodiskā platība (tūkst. ha gadā), kur tiek veikta koku ciršana.

A – visas cirtes, B – galvenā cirte, C – krājas kopšanas cirtes, D – jaunaudžu kopšanas cirtes.

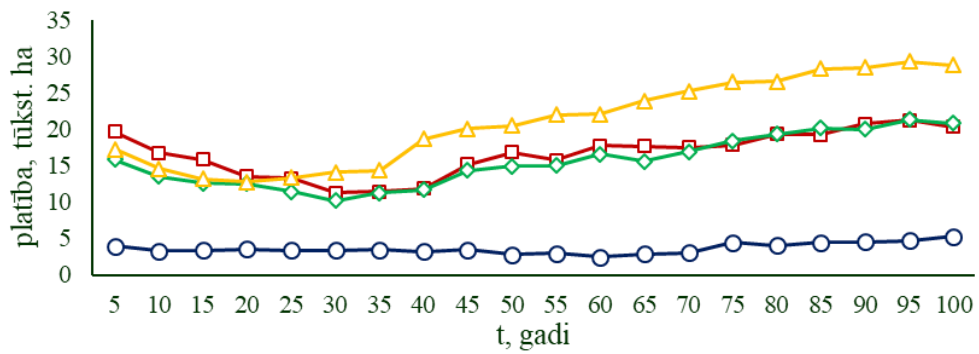
A



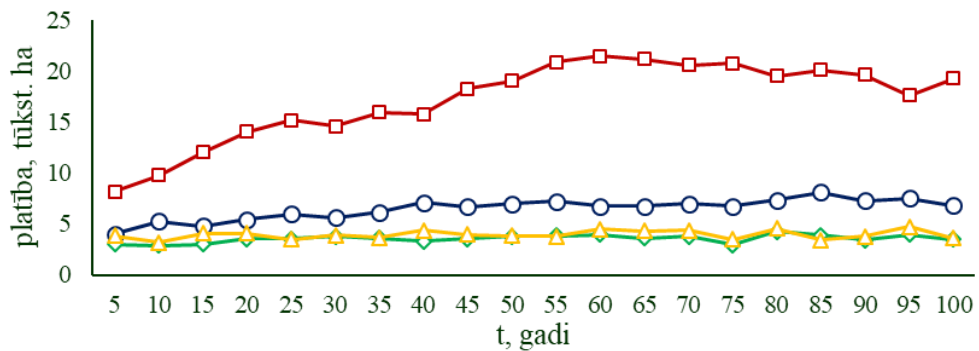
B



C



D



—○— IKD —□— ZD —◇— IM —△— IMA

2.2.18. attēls. Modelētā vidējā periodiskā platība (tūkst. ha gadā), kur tiek veikta galvenā cirte:

A – vienlaidus atjaunošanas cirte, B – vienlaidus atjaunošanas cirte pēc vecuma, C – vienlaidus atjaunošanas cirte pēc caurmēra, D – izlases cirte.

2.2.6. Meža vērtība

Šajā pētījumā meža vērtība tiek skatīta sašaurinātā nozīmē, proti, mežsaimniecības prognozēto ieņēmumu no koksnes realizācijas un izdevumu koksnes ražošanai, un meža infrastruktūras uzturēšanas (pa piecgadēm) tīrā tagadnes vērtība.

Mežu tīrās tagadnes vērtība jāvērtē piesardzīgi, jo šis aprēķins ir ļoti jūtīgs no izvēlētās interešu likmes, jo tā augstāka, jo vērtība zemāka. Tāpat izvēlētā interešu likme kardināli var mainīt dažādu mežsaimniecisko pasākumu ietekmi uz mežu vērtību, piemēram, meža atjaunošanai mazāk auglīgā meža tipā pie 2% interešu likmes var būt pozitīva ietekme uz meža vērtību, bet pie 4% interešu likmes ietekme var būt negatīva (neatmaksājas stādīt mežu). Tāpat ne visi mežu īpašnieki uz mežu raugās kā uz biznesa objektu un ne visiem mežiem ir jāpelna no koksnes ražošanas, jo mežam ir arī virkne citu funkciju.

Latvijas mežu tīrās tagadnes vērtība pie 4,7% diskonta likmes (šādu likmi šobrīd lieto LVM) un pētījumā izvēlētajām sortimentu cenām un mežsaimniecisko darbu izmaksām ir

- IKD scenārijā 6,202±0,076 miljardi eiro jeb 1880±49 eiro ha⁻¹;
- ZD scenārijā 5,974±0,232 miljardi eiro jeb 1799±74 eiro ha⁻¹;
- IM scenārijā 6,430±0,373 miljardi eiro jeb 1949±102 eiro ha⁻¹;
- IMA scenārijā 7,423±0,018 miljardi eiro jeb 2217±5 eiro ha⁻¹ (2.2.7. tabula).

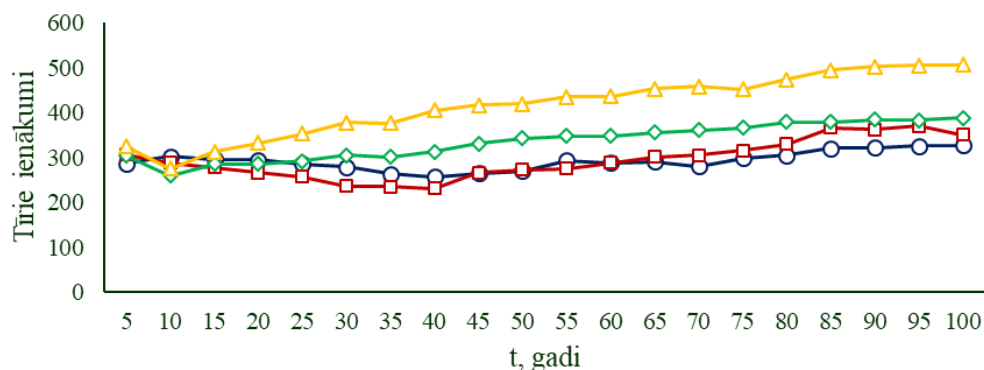
2.2.7. tabula. Modelētā Latvijas mežu vērtība

Scenārijs	Rādītājs	r=0.01	r=1	r=2	r=3	r=4	r=5	r=4.7
IKD	vērtība, milj. eiro	29135	18373	12553	9226	7187	5855	6202
	<i>standartklūda, milj. eiro</i>	110	91	108	102	87	71	76
	vērtība, eiro · ha ⁻¹	8833	5570	3806	2797	2179	1775	1880
	<i>standartklūda, eiro · ha⁻¹</i>	35	39	41	37	31	26	27
ZD	vērtība, milj. eiro	29359	18188	12255	8928	6928	5641	5974
	<i>standartklūda, milj. eiro</i>	1375	859	566	392	284	213	232
	vērtība, eiro · ha ⁻¹	8839	5476	3689	2688	2086	1698	1799
	<i>standartklūda, eiro · ha⁻¹</i>	438	273	180	125	91	69	74
IM	vērtība, milj. eiro	33410	20606	13744	9873	7540	6043	6430
	<i>standartklūda, milj. eiro</i>	2710	1555	961	641	458	345	373
	vērtība, eiro · ha ⁻¹	10128	6247	4167	2993	2286	1832	1949
	<i>standartklūda, eiro · ha⁻¹</i>	759	434	267	177	126	94	102
IMA	vērtība, milj. eiro	41322	25121	16496	11668	8785	6951	7423
	<i>standartklūda, milj. eiro</i>	311	132	60	31	21	17	18
	vērtība, eiro · ha ⁻¹	12341	7502	4927	3485	2624	2076	2217
	<i>standartklūda, eiro · ha⁻¹</i>	93	39	18	9	6	5	5

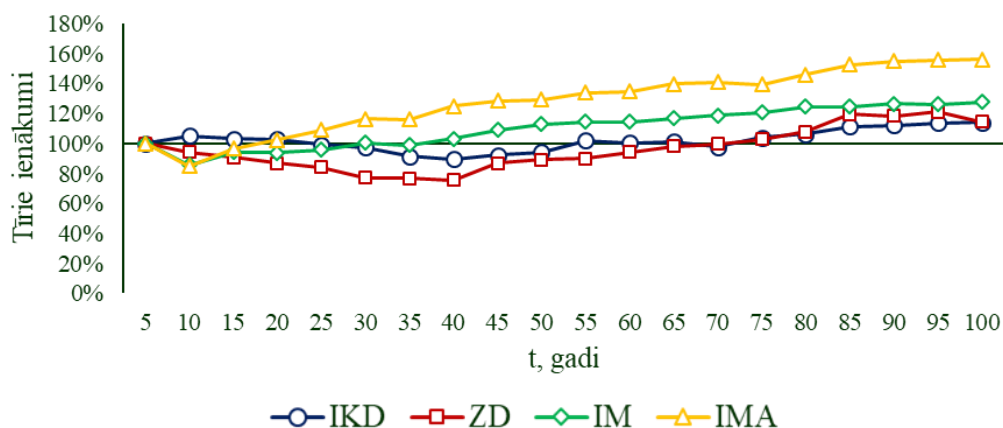
Mērķtiecīgas mežsaimniecības un mežsaimniecībai nepieejamo vai aprobežotu platību palielinājuma ietekme uzskatāmāk novērtējams, apskatot modelētos vidēji periodiskos tīros ieņēmumus no koksnes realizācijas (2.2.19. attēls). Pie mežsaimniecības atbilstoši mežzinātnieku rekomendācijām vidēji periodiskie tīrie ieņēmumi pieaug, un pēc 80-100 gadiem IMA scenārijā tie modelēti par 50-55% lielāki nekā sākotnējie, bet IM scenārijā par 25-30% lielāki. Iepriekš veiktajā pētījumā (Šnepsts, 2021) modelētajā zaļā darījuma scenārijā ar līdzīgu mežsaimniecībai aizliegtu un aprobežotu platību tīrie ienākumi samazinājās un neatgriezās sākotnējā līmenī. Šajā pētījumā modelētajā ZD scenārijā tīrie ieņēmumi ne tikai atgriežas sākotnējā līmenī, bet pat tos pārsniedz par 15-20%. Tātad šī brīža normatīvās vides maiņa

(nocērtot audzi pēc caurmēra, tā jāatjauno) pozitīvi ietekmē potenciālos tīros ienākumus nākotnē.

A



B



2.2.19. attēls. Modelētie vidēji periodiskie tīrie ieņēmumi:

A – absolūtie vidēji periodiskie tīrie ieņēmumi, milj. eiro gadā ; B – relatīvie vidēji periodiskie tīrie ieņēmumi attiecībā pret pirmās piegādes ieņēmumiem, %.

2.2.7. Potenciālā brūkleņu un melleņu raža

Analizējot datus jāņem vērā, ka šīs nav prognozes par ogu ražu nākotnē, bet potenciālās ogu ražas izmaiņas pie dažādiem mežsaimniecības scenārijiem. Jo ogu ražu ietekmē ne tikai meža tips, mežaudzes valdošā koku suga, vecums un biežība (faktori, kas ņemti vērā), bet arī meteoroloģiskie apstākļi, kas netiek modelēti līdz ar to netiek ņemti vērā. Līdz ar to nav iespējams prognozēt, kāda būs ogu raža katru gadu nākotnē, bet ir iespējams prognozēt mežsaimniecības maiņas ietekmi uz potenciālo ogu ražu.

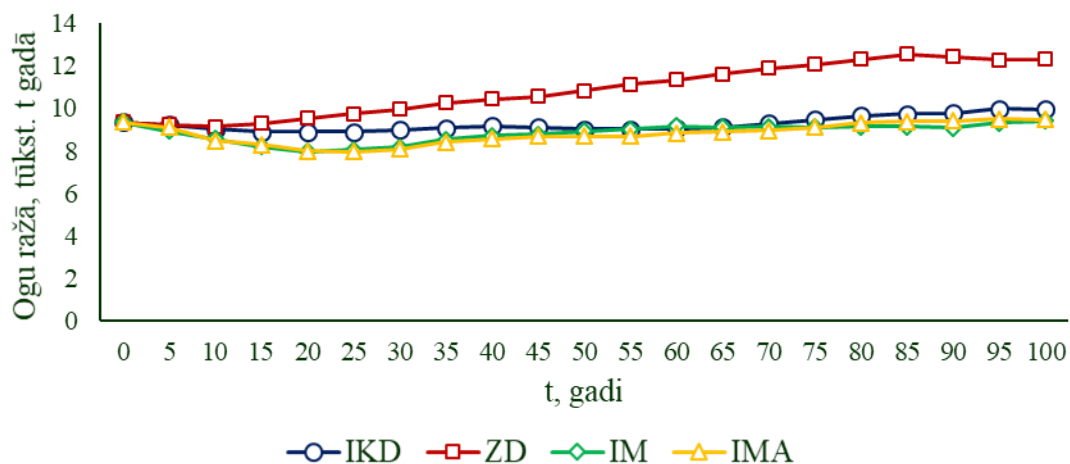
2.2.7.1. Brūklenes

IKD mežsaimniecības scenārijā brūkleņu potenciālā raža modelēta, ka nākotnē saglabāsies esošajā līmenī. Šajā scenārijā modelētajos rezultātos redzams neliels sākotnējs kritums, tad atkal kāpums (2.2.8. tabula un 2.2.20. attēls), kas visticamāk saistāms ar šobrīd novērojamo priežu audžu “bedri” Latvijas mežu vecumstrukturā. Šajā scenārijā 100 gadu periodā potenciālā brūkleņu raža modelēta vidēji $9,3 \pm 0,1$ tūkst. t.

2.2.8. tabula. Modelētā potenciālā brūkleņu raža Latvijas mežos

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	ogu ražā, tūkst. t gadā	9.4	8.9	9.2	9.1	9.6	10.0
	standartkļūda, tūkst. t gadā	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	-0.5	-0.2	-0.3	0.3	0.6
	starpība ar t0, %	0.0	-5.0	-2.0	-3.2	3.1	6.3
ZD	ogu ražā, tūkst. t gadā	9.4	9.5	10.5	11.4	12.3	12.3
	standartkļūda, tūkst. t gadā	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	0.6	1.3	2.3	2.7	2.4
	starpība ar IKD, %	0.0	7.3	13.9	25.3	27.5	23.8
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	0.2	1.1	2.0	2.9	3.0
	starpība ar t0, %	0.0	1.9	11.7	21.3	31.5	31.6
IM	ogu ražā, tūkst. t gadā	9.4	8.0	8.7	9.2	9.1	9.4
	standartkļūda, tūkst. t gadā	0.0	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	-0.9	-0.5	0.1	-0.5	-0.5
	starpība ar IKD, %	0.0	-10.5	-4.9	1.2	-5.4	-5.3
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	-1.4	-0.6	-0.2	-0.2	0.1
	starpība ar t0, %	0.0	-14.9	-6.8	-2.1	-2.5	0.7
IMA	ogu ražā, tūkst. t gadā	9.4	8.0	8.6	8.8	9.3	9.5
	standartkļūda, tūkst. t gadā	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	-0.9	-0.6	-0.2	-0.3	-0.5
	starpība ar IKD, %	0.0	-10.1	-6.5	-2.6	-3.3	-4.7
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	-1.4	-0.8	-0.5	0.0	0.1
	starpība ar t0, %	0.0	-14.6	-8.4	-5.7	-0.4	1.3

Vislielākā potenciālā ogu raža tiek modelēta ZD scenārijā, un starpība ar pārējiem scenārijiem laika gaitā palielinās. Šajā scenārijā 100 gadu periodā potenciālā brūkleņu raža modelēta vidēji $10,9 \pm 0,3$ tūkst. t. Salīdzinot ar modelēšanas perioda sākotnējo vērtību potenciālā brūkleņu raža pēc 100 gadiem modelēta par 3,0 tūkst. t lielāka.



2.2.20. attēls. Modelētās potenciālās brūkleņu ražas izmaiņas Latvijas mežos dažādos mežsaimniecības scenārijos.

Scenārijos ar intensīvāku mežsaimniecību potenciālā brūkleņu raža modelēta būtiski zemāka. IM un IMA scenārijos 100 gadu periodā potenciālā brūkleņu raža vidēji modelēta attiecīgi $8,9 \pm 0,1$ tūkst. t un $8,8 \pm 0,1$ tūkst. t. Savstarpēji šie scenāriji šajā rādītājā būtiski neatšķiras, bet salīdzinājumā ar IKD scenāriju, pirmajos 35 gados vērojams potenciālās brūkleņu ražas samazinājums, bet vēlākos gados starpība starp scenārijiem izlīdzinās.

2.2.7.2. Mellenes

IKD scenārijā 100 gadu periodā potenciālā melleņu raža modelēta vidēji $27,3 \pm 0,5$ tūkst. t. Atšķirībā no brūklenēm, mellenēm šajā scenārijā nav vērojams potenciālā ogu ražas samazinājums tikai pieaugums. Modelētā 100 gadu perioda beigās šajā scenārijā potenciālā melleņu raža tiek modelēta par 6,8 tūkst. t jeb par 27,4% lielāka kā sākotnējā (2.2.9. tabula).

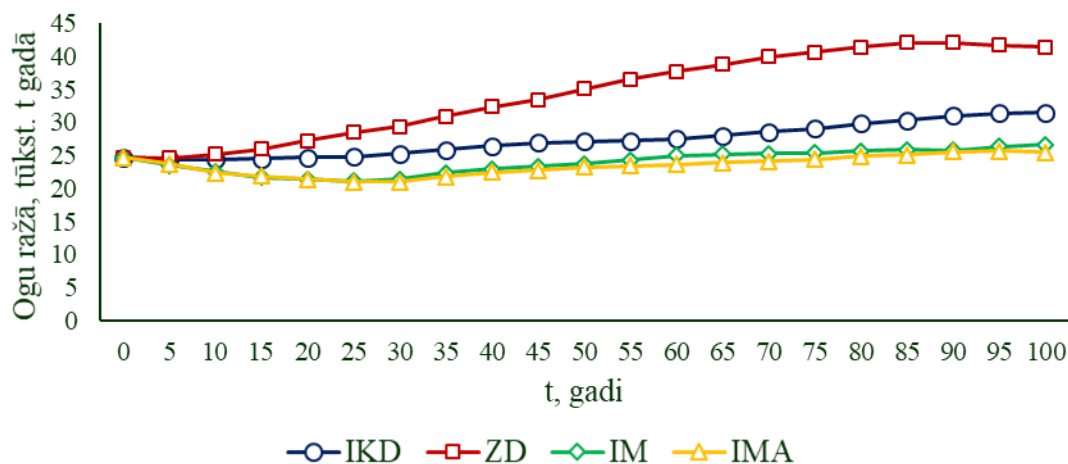
2.2.9. tabula. Modelētā potenciālā melleņu raža Latvijas mežos

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	ogu ražā, tūkst. t gadā	24.7	24.7	26.5	27.5	29.8	31.5
	standartklūda, tūkst. t gadā	0.0	0.3	0.4	0.4	0.2	0.4
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	0.0	1.8	2.8	5.1	6.8
	starpība ar t0, %	0.0	0.0	7.1	11.3	20.7	27.4
ZD	ogu ražā, tūkst. t gadā	24.7	27.2	32.4	37.7	41.5	41.4
	standartklūda, tūkst. t gadā	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.2
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	2.5	5.9	10.2	11.6	9.9
	starpība ar IKD, %	0.0	10.1	22.3	37.0	38.9	31.5
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	2.5	7.7	13.0	16.7	16.7
	starpība ar t0, %	0.0	10.1	31.0	52.5	67.6	67.6
IM	ogu ražā, tūkst. t gadā	24.7	21.4	23.0	25.0	25.7	26.6
	standartklūda, tūkst. t gadā	0.0	0.6	0.4	0.6	0.5	0.0
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	-3.4	-3.5	-2.5	-4.1	-4.9
	starpība ar IKD, %	0.0	-13.7	-13.3	-9.2	-13.8	-15.6
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	-3.4	-1.7	0.3	1.0	1.9
	starpība ar t0, %	0.0	-13.6	-7.1	1.1	4.0	7.6
IMA	ogu ražā, tūkst. t gadā	24.7	21.4	22.4	23.6	24.9	25.5
	standartklūda, tūkst. t gadā	0.0	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1
	starpība ar IKD, tūkst. t gadā	0.0	-3.4	-4.0	-3.9	-4.9	-6.1
	starpība ar IKD, %	0.0	-13.6	-15.3	-14.2	-16.4	-19.2
	starpība ar t0, tūkst. t gadā	0.0	-3.3	-2.3	-1.1	0.2	0.7
	starpība ar t0, %	0.0	-13.5	-9.2	-4.5	0.9	3.0

Arī mellenēm vislielākā potenciālā ogu raža tiek modelēta ZD scenārijā un laika gaitā starpība ar pārējiem scenārijiem palielinās. Šajā scenārijā 100 gadu periodā potenciālā melleņu raža modelēta vidēji $34,3 \pm 1,4$ tūkst. t. Šajā scenārijā potenciālā melleņu raža modelēta kā sākotnēji palielinās, bet pēdējos 25 gados tā nostabilizējas aptuveni 41 tūkst. t robežās (2.2.20. attēls).

Arī mellenēm scenārijos ar intensīvāku mežsaimniecību potenciālā ogu raža modelēta būtiski zemāka kā pārējos scenārijos. IM un IMA scenārijos 100 gadu periodā potenciālā

melleņu raža vidēji modelēta attiecīgi $24,0 \pm 0,4$ tūkst. t un $23,5 \pm 0,3$ tūkst. t. Starp šiem scenārijiem modelētajai potenciālai melleņu ražai nav vērojama būtiska atšķirība, pie tam abos scenārijos tā perioda beigās modelēta augstāka kā sākumā.



2.2.20. attēls. Modelētās potenciālās melleņu ražas izmaiņas Latvijas mežos dažādos mežsaimniecības scenārijos.

2.2.8. Medību platību piemērotība alnim, staltbriedim, stirnai un meža cūkai

Zinot meža resursu izmaiņas, aprēķināmas ir arī to piemērotība (platības bonitāte) dažādiem medījamiem dzīvniekiem. Savukārt, zinot audžu platības bonitāti atbilstošajam dzīvniekam, aprēķināts arī saimnieciski pieļaujama dzīvnieku skaits un potenciālās tā izmaiņas dažādos mežsaimniecības scenārijos. Analizējot datus par saimnieciski pieļaujamo dzīvnieku skaita izmaiņām dažādos mežsaimniecības scenārijos, jāuzsver, ka tās nav prognozes par potenciālo dzīvnieku skaitu. Šis rādītājs parāda platības piemērotību konkrētās sugas īpatņiem un tās izmaiņas. Kāds nākotnē būs kādas dzīvnieku populācijas lielums nosaka virkne faktoru ne tikai platības piemērotība, piemēram, cilvēku vēlme un iespējas medīt, slimības, dažādi meteoroloģiskie apstākļi utt. Tāpat termins “saimnieciski pieļaujama dzīvnieku skaits” ir aizgūts no J. Ziediņa, kam par pamatu kalpo ziemas barības bāzes novērtējums katrai no sugām konkrētos meža apstākļos. Bet nav vērtēts pieļaujama dzīvnieku skaits attiecībā pret citiem ar mežu un mežsaimniecību saistītiem mērķiem.

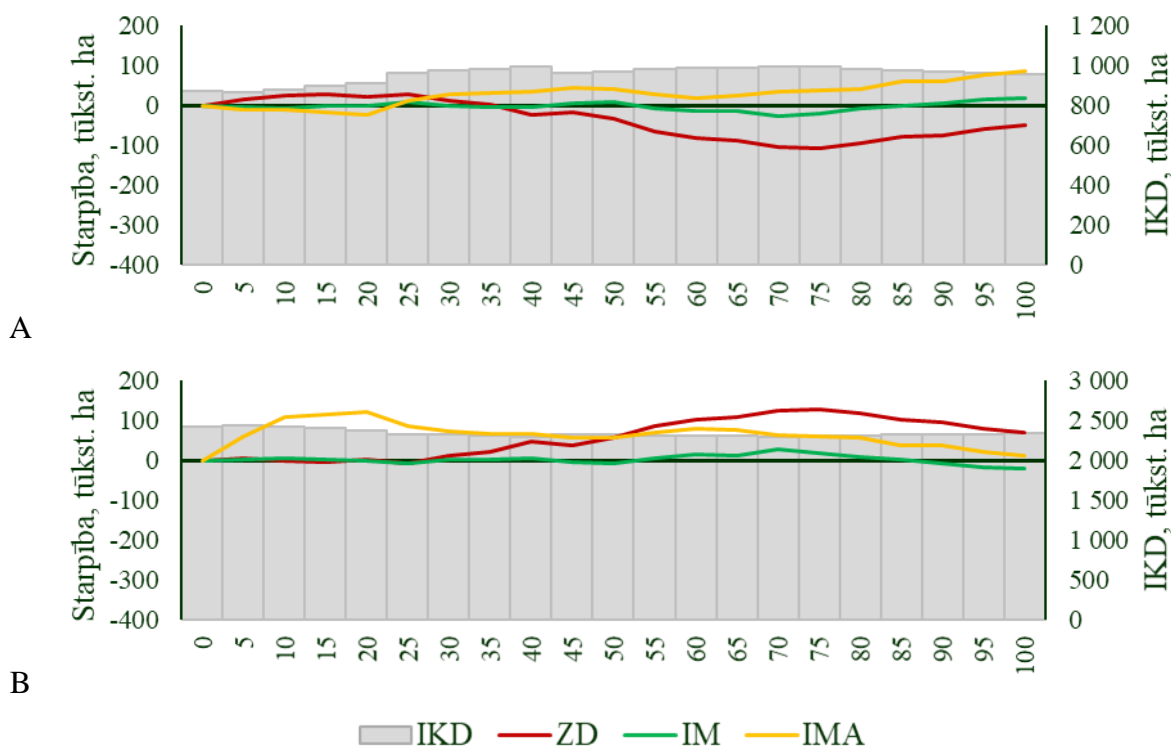
2.2.8.1. Alnis

Vidējā svērtā platības bonitāte 100 gadu periodā ikdienišķās mežsaimniecības scenārijā aļņiem modelēta $3,38 \pm 0,01$. Alternatīvajos mežsaimniecības scenārijos vidējā svērtā platības bonitāte aļņiem modelēta nedaudz zemāka – ZD scenārijā $3,44 \pm 0,01$, IM scenārijā $3,40 \pm 0,01$ un IMA scenārijā $3,41 \pm 0,01$. Lai arī no statistikas viedokļa būtiskas atšķirības, tomēr tās nevar tikt uzskatītas par nozīmīgām. Pie tam IM un IMA scenārijos ar laiku vidēji svērtā platības bonitāte izlīdzinās ar IKD scenāriju (2.2.10. tabula).

Alnim nākotnē I un II bonitātes audžu platība vislielākā modelēta IMA scenārijā un vismazākā ZD scenārijā (2.2.21. attēls), bet IM un IKD scenārijos savstarpēji līdzīga.

2.2.10. tabula. Modelētā Latvijas mežu vidējā svērtā platības bonitāte aļņiem

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	bonitāte	3.47	3.40	3.33	3.37	3.38	3.40
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0	0.00	-0.07	-0.14	-0.10	-0.08	-0.06
	starpība ar t0, %	0.0	-2.0	-4.0	-2.8	-2.3	-1.8
ZD	bonitāte	3.47	3.40	3.38	3.46	3.49	3.48
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.05	0.10	0.11	0.07
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.1	1.5	2.9	3.2	2.1
	starpība ar t0	0.00	-0.07	-0.09	0.00	0.03	0.01
	starpība ar t0, %	0.0	-2.0	-2.5	0.0	0.8	0.3
IM	bonitāte	3.47	3.40	3.36	3.41	3.41	3.42
	standartklūda	0.00	0.03	0.02	0.00	0.00	0.02
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.03	0.04	0.03	0.01
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.9	1.2	0.8	0.4
	starpība ar t0	0.00	-0.07	-0.11	-0.06	-0.06	-0.05
	starpība ar t0, %	0.0	-1.9	-3.1	-1.7	-1.6	-1.4
IMA	bonitāte	3.47	3.44	3.37	3.41	3.41	3.40
	standartklūda	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
	starpība ar IKD	0.00	0.04	0.04	0.04	0.02	-0.01
	starpība ar IKD, %	0.0	1.2	1.3	1.2	0.6	-0.2
	starpība ar t0	0.00	-0.03	-0.10	-0.06	-0.06	-0.07
	starpība ar t0, %	0.0	-0.8	-2.8	-1.7	-1.8	-1.9



2.2.21. attēls. Modelētā Latvijas mežu platība dalījumā pa platības bonitātēm aļņiem IKD scenārijā un starpība dažādos mežsaimniecības scenārijos:

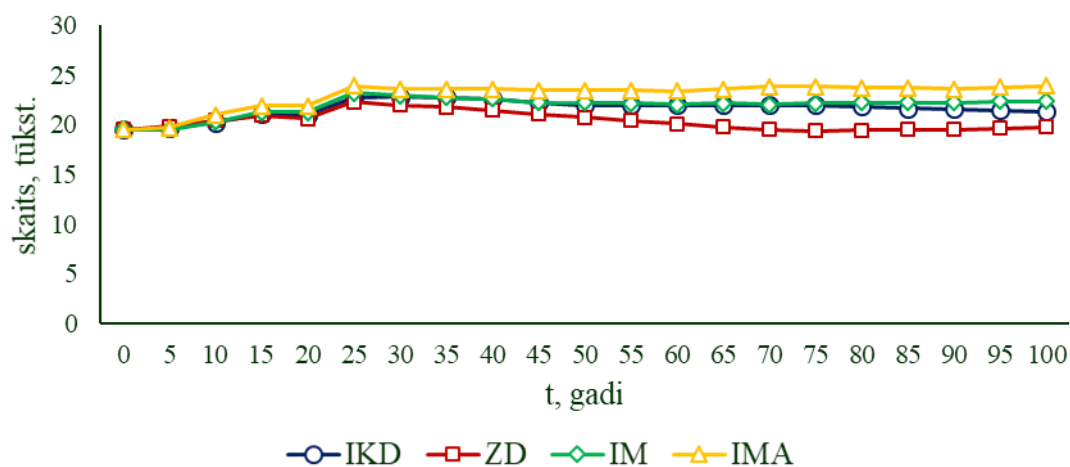
A – I un II bonitāte; B – III un zemāka bonitāte.

Potenciālais saimnieciski pieļaujamo aļņu skaits visos scenārijos modelēts, ka nākotnē nedaudz palielināsies, bet tikai ZD scenārijā tas ar laiku atgriezīsies atkal atpakaļ esošajā līmenī (2.2.22. attēls un 2.2.11. tabula).

2.2.11. tabula. Modelētā Latvijas mežu saimnieciski pieļaujamo aļņu skaits

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	skaits, tūkst.	19.5	21.0	22.6	22.0	21.9	21.4
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	1.5	3.1	2.5	2.4	1.9
	starpība ar t0, %	0.0	7.7	16.1	12.7	12.2	9.6
ZD	skaits, tūkst.	19.5	20.6	21.4	20.1	19.5	19.8
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.0
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	-0.4	-1.2	-1.9	-2.4	-1.6
	starpība ar IKD, %	0.0	-1.8	-5.3	-8.6	-11.1	-7.3
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	1.1	1.9	0.6	0.0	0.3
	starpība ar t0, %	0.0	5.7	10.0	3.1	-0.2	1.6
IM	skaits, tūkst.	19.5	21.3	22.6	22.1	22.2	22.3
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.5	0.2	0.1	0.0	0.4
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.3	0.0	0.1	0.4	1.0
	starpība ar IKD, %	0.0	1.4	-0.1	0.4	1.7	4.6
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	1.8	3.1	2.6	2.8	2.9
	starpība ar t0, %	0.0	9.2	16.1	13.2	14.1	14.6
IMA	skaits, tūkst.	19.5	21.9	23.6	23.4	23.7	23.9
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.9	1.0	1.5	1.9	2.6
	starpība ar IKD, %	0.0	4.4	4.3	6.7	8.5	12.1
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	2.4	4.1	3.9	4.3	4.5
	starpība ar t0, %	0.0	12.5	21.1	20.2	21.8	22.8

IKD scenārijā saimnieciski pieļaujamo aļņu skaits 100 gadu periodā vidēji modelēts $21,6 \pm 0,2$ tūkst., ZD scenārijā tas modelēts būtiski mazāks – $20,4 \pm 0,2$ tūkst., IM scenārijā līdzīgs – $21,9 \pm 0,2$ tūkst., bet IMA scenārijā būtiski lielāks – $22,9 \pm 0,3$ tūkst.



2.2.22. attēls. Latvijas mežu modelētais saimnieciski pieļaujamo aļņu skaits dažādos mežsaimniecības scenārijos.

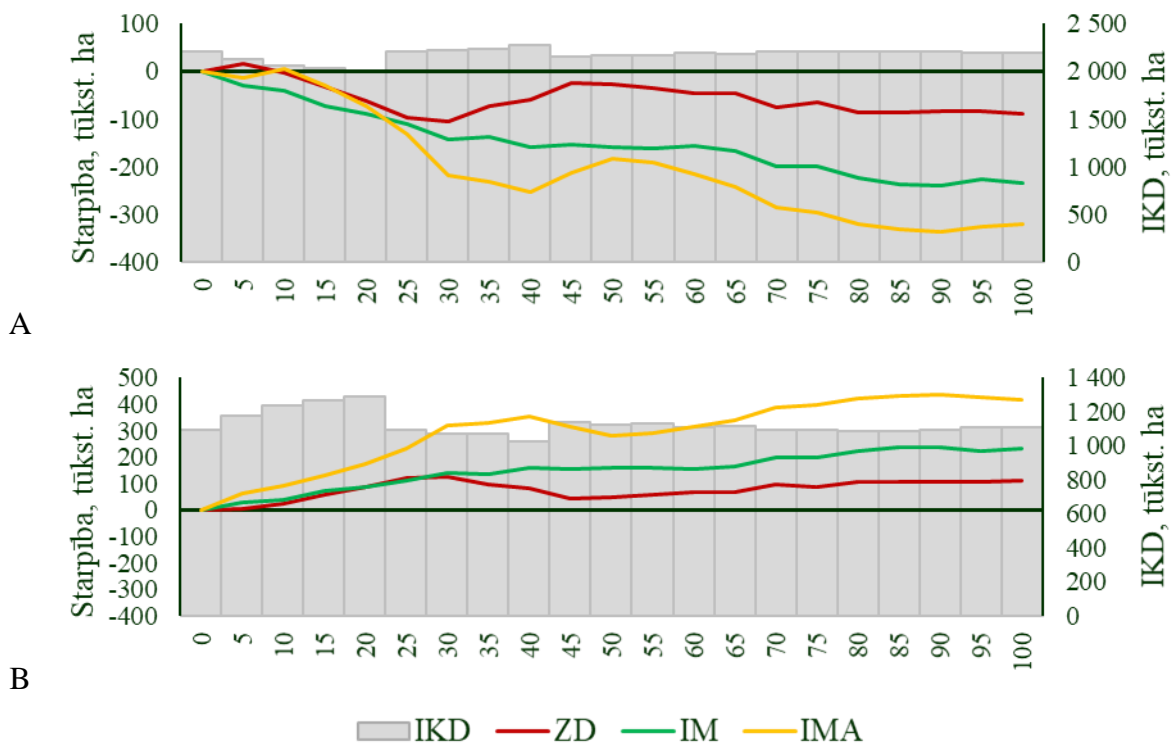
2.2.8.2. Staltbriedis

Vidējā svērtā platības bonitāte 100 gadu periodā ikdienišķās mežsaimniecības scenārijā staltbriežiem modelēta 2.38 ± 0.01 . Alternatīvajos mežsaimniecības scenārijos vidējā svērtā platības bonitāte staltbriežiem modelēta nedaudz zemāka – ZD scenārijā $2,42 \pm 0.01$, IM scenārijā $2,46 \pm 0.01$ un IMA scenārijā $2,52 \pm 0.01$. Ar laiku alternatīvajos scenārijos salīdzinājumā ar IKD scenāriju šī rādītāja starpība palielinās (2.2.12. tabula), tomēr starpības nav uzskatāmas par nozīmīgām.

2.2.12. tabula. Modelētā Latvijas mežu vidējā svērtā platības bonitāte staltbriežiem

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	bonitāte	2.38	2.48	2.33	2.37	2.34	2.33
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0	0.00	0.10	-0.05	-0.01	-0.05	-0.05
	starpība ar t0, %	0.0	4.3	-2.1	-0.5	-1.9	-2.0
ZD	bonitāte	2.38	2.51	2.39	2.40	2.41	2.45
	standartklūda	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
	starpība ar IKD	0.00	0.03	0.06	0.04	0.07	0.12
	starpība ar IKD, %	0.0	1.1	2.6	1.5	3.1	5.0
	starpība ar t0	0.00	0.13	0.01	0.02	0.03	0.07
	starpība ar t0, %	0.0	5.4	0.4	0.9	1.1	2.8
IM	bonitāte	2.38	2.52	2.42	2.46	2.47	2.49
	standartklūda	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.04	0.09	0.09	0.14	0.16
	starpība ar IKD, %	0.0	1.4	4.0	3.9	5.9	6.8
	starpība ar t0	0.00	0.14	0.04	0.08	0.09	0.11
	starpība ar t0, %	0.0	5.8	1.8	3.4	3.9	4.6
IMA	bonitāte	2.38	2.52	2.51	2.52	2.56	2.58
	standartklūda	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.04	0.18	0.15	0.22	0.25
	starpība ar IKD, %	0.0	1.5	7.6	6.4	9.6	10.6
	starpība ar t0	0.00	0.14	0.13	0.14	0.18	0.20
	starpība ar t0, %	0.0	5.9	5.3	5.8	7.5	8.4

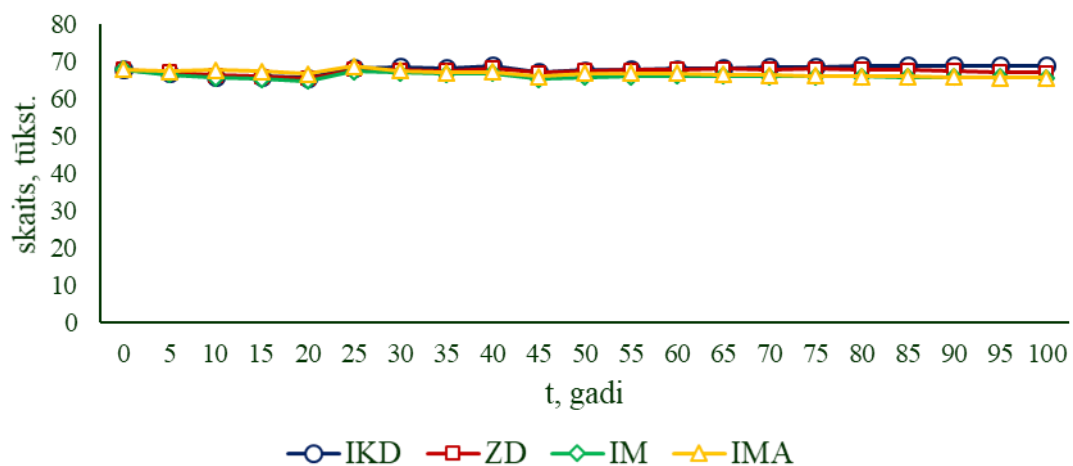
Staltbriežiem IKD scenārijā I un II bonitātes platības modelētas, ka saglabāsies ap 2,2 milj. ha, bet pārējos scenārijos šīs platības samazināsies. Staltbriežiem modelēts, ka I un II bonitātes platības 100 gadu laikā samazināsies ZD scenārijā par 80-90 tūkst. ha, IM scenārijā par 230-240 tūkst. ha un IMA scenārijā par 320-330 tūkst. ha (2.2.23. attēls).



2.2.23. attēls. Modelētā Latvijas mežu platība dalījumā pa platības bonitātēm staltbriežiem IKD scenārijā un starpība dažādos mežsaimniecības scenārijos:

A – I un II bonitāte; B – III un zemāka bonitāte.

Potenciālais saimnieciski pieļaujamo staltbriežu skaits IKD scenārijā modelēts, ka nākotnē nedaudz palielināsies, ZD scenārijā tas saglabāsies aptuveni esošajā līmenī, bet IM un IMA scenārijos modelēts neliels samazinājums (2.2.24. attēls un 2.2.13. tabula).



2.2.24. attēls. Latvijas mežu modelētais saimnieciski pieļaujamo staltbriežu skaits dažādos mežsaimniecības scenārijos.

IKD scenārijā saimnieciski pieļaujamo staltbriežu skaits 100 gadu periodā vidēji modelēts $68,0 \pm 0,2$ tūkst., ZD scenārijā tas modelēts nebūtiski mazāks – $67,5 \pm 0,2$ tūkst., IM scenārijā būtiski mazāks – $66,2 \pm 0,2$ tūkst., bet IMA scenārijā būtiski mazāks – $66,9 \pm 0,2$ tūkst.

2.2.13. tabula. Modelētā Latvijas mežu saimnieciski pieļaujamo staltbriežu skaits

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	skaits, tūkst.	67.9	65.7	69.0	68.2	68.9	69.0
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-2.2	1.0	0.3	1.0	1.1
	starpība ar t0, %	0.0	-3.3	1.5	0.4	1.5	1.6
ZD	skaits, tūkst.	67.9	65.5	68.2	68.0	67.9	67.1
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	-0.2	-0.7	-0.2	-1.0	-1.9
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.3	-1.0	-0.3	-1.4	-2.7
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-2.4	0.3	0.1	0.0	-0.8
	starpība ar t0, %	0.0	-3.5	0.5	0.1	0.0	-1.2
IM	skaits, tūkst.	67.9	64.9	67.0	66.3	66.0	65.6
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	-0.8	-1.9	-1.9	-2.9	-3.4
	starpība ar IKD, %	0.0	-1.2	-2.8	-2.8	-4.2	-4.9
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-3.0	-0.9	-1.7	-1.9	-2.3
	starpība ar t0, %	0.0	-4.4	-1.3	-2.5	-2.8	-3.3
IMA	skaits, tūkst.	67.9	66.8	67.2	67.0	66.1	65.7
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	1.1	-1.7	-1.2	-2.8	-3.3
	starpība ar IKD, %	0.0	1.7	-2.5	-1.8	-4.1	-4.8
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-1.1	-0.7	-1.0	-1.8	-2.2
	starpība ar t0, %	0.0	-1.6	-1.0	-1.4	-2.7	-3.3

2.2.8.3. Stirna

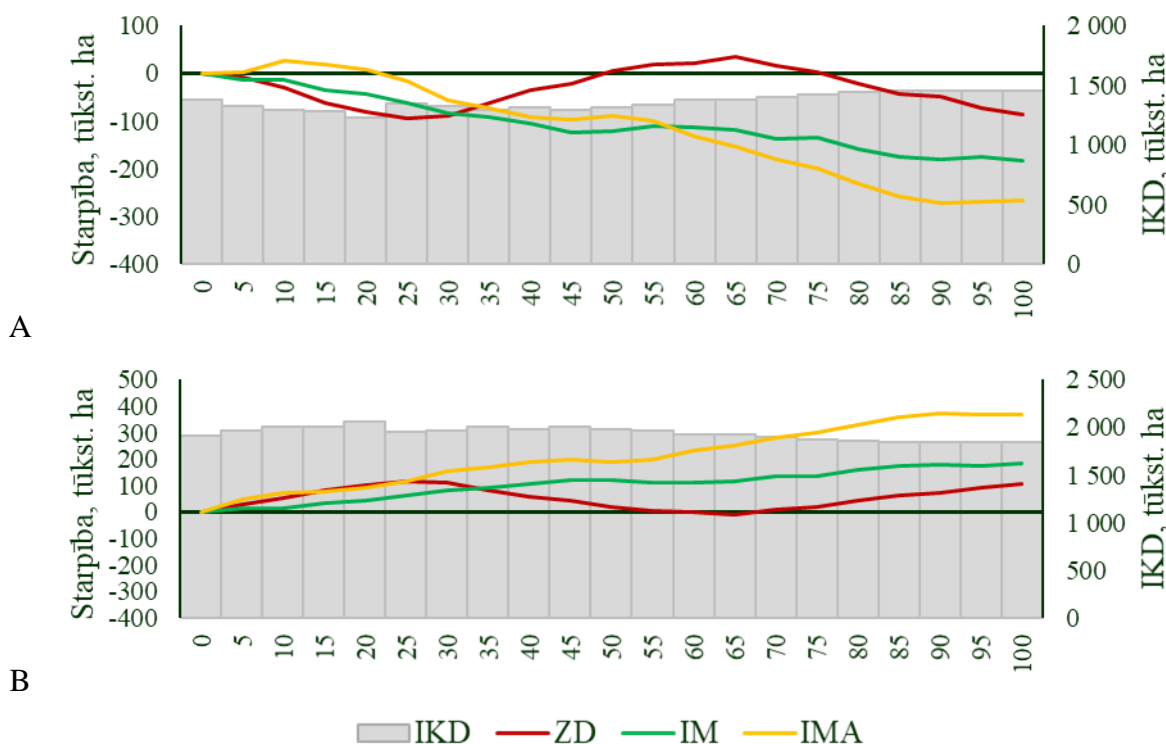
Vidējā svērtā platības bonitāte 100 gadu periodā ikdienišķās mežsaimniecības scenārijā stirnām modelēta 2.86 ± 0.02 . Citos mežsaimniecības scenārijos vidējā svērtā platības bonitāte stirnām modelēta nedaudz zemāka – ZD scenārijā $2,91 \pm 0.02$, IM scenārijā $2,96 \pm 0.01$ un IMA scenārijā $3,02 \pm 0.01$. IM un IMA scenārijos salīdzinājumā ar IKD scenāriju ar laiku šī rādītāja starpība palielinās, savukārt ZD scenārijā šī vērtība sākotnēji ar IKD scenāriju izlīdzinās, bet vēlāk atkal starpība palielinās (2.2.14. tabula). Lai arī izmaiņas gan katra scenārija ietvaros, gan arī starp scenārijiem ir statistiski būtiskas, tomēr nav uzskatāmas par nozīmīgām.

Stirnām IKD scenārijā I un II bonitātes platības modelētas, ka ar laiku nedaudz palielināsies no 1,35 milj. ha līdz 1,45 milj. ha. ZD scenārijā šādu bonitāšu platība svārstīsies šī brīža līmenī, IM scenārijā tās samazināsies līdz 1,27 milj. ha, bet IMA scenārijā samazināsies līdz 1,18 milj. ha (2.2.25. attēls)

IKD scenārijā saimnieciski pieļaujamo stirnu skaits 100 gadu periodā vidēji modelēts $175,5 \pm 1,0$ tūkst., ZD scenārijā tas modelēts nebūtiski mazāks – $173,5 \pm 1,1$ tūkst., IM scenārijā būtiski mazāks – $169,0 \pm 0,7$ tūkst., bet IMA scenārijā būtiski mazāks – $170,1 \pm 0,6$ tūkst.

2.2.14. tabula. Modelētā Latvijas mežu vidējā svērtā platības bonitāte stirnām

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	bonitāte	2.83	3.02	2.87	2.84	2.78	2.78
	standartklūda	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0	0.00	0.20	0.04	0.02	-0.04	-0.04
	starpība ar t0, %	0.0	7.0	1.4	0.6	-1.5	-1.6
ZD	bonitāte	2.83	3.10	2.90	2.85	2.83	2.88
	standartklūda	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.08	0.04	0.01	0.05	0.10
	starpība ar IKD, %	0.0	2.5	1.3	0.4	1.8	3.6
	starpība ar t0	0.00	0.27	0.08	0.03	0.01	0.05
	starpība ar t0, %	0.0	9.7	2.7	1.0	0.3	1.9
IM	bonitāte	2.83	3.09	2.97	2.95	2.93	2.94
	standartklūda	0.00	0.03	0.02	0.01	0.02	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.06	0.10	0.10	0.15	0.16
	starpība ar IKD, %	0.0	2.0	3.6	3.6	5.3	5.9
	starpība ar t0	0.00	0.26	0.14	0.12	0.11	0.12
	starpība ar t0, %	0.0	9.2	5.0	4.2	3.8	4.2
IMA	bonitāte	2.83	3.09	3.00	3.02	3.03	3.05
	standartklūda	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.07	0.13	0.17	0.25	0.27
	starpība ar IKD, %	0.0	2.3	4.7	6.1	8.9	9.7
	starpība ar t0	0.00	0.27	0.17	0.19	0.21	0.23
	starpība ar t0, %	0.0	9.5	6.2	6.8	7.4	8.0



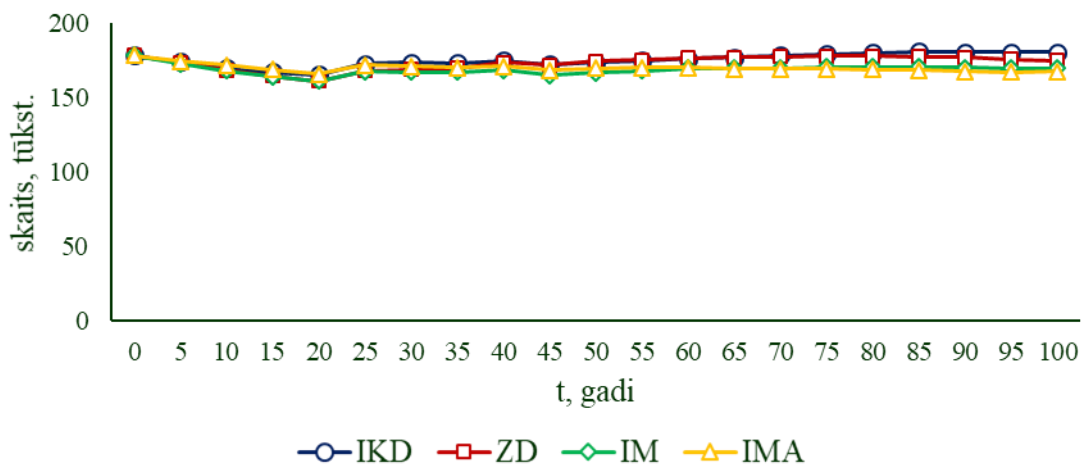
2.2.25. attēls. Modelētā Latvijas mežu platība dalījumā pa platības bonitātēm stirnām IKD scenārijā un starpība dažādos mežsaimniecības scenārijos:

A – I un II bonitāte; B – III un zemāka bonitāte.

Potenciālais saimnieciski pieļaujамais stirnu skaits IKD scenārijā modelēts, ka nākotnē nedaudz palielināsies, ZD scenārijā tas saglabāsies aptuveni esošajā līmenī, bet IM un IMA scenārijos modelēts neliels samazinājums (2.2.26. attēls un 2.2.15. tabula).

2.2.15. tabula. Modelētā Latvijas mežu saimnieciski pieļaujамais stirnu skaits

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	skaits, tūkst.	178.4	165.4	175.1	176.5	180.4	180.7
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.1	0.7	0.3	0.4	0.4
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-13.0	-3.3	-1.9	2.0	2.3
	starpība ar t0, %	0.0	-7.3	-1.8	-1.1	1.1	1.3
ZD	skaits, tūkst.	178.4	161.5	173.6	176.7	178.1	174.9
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.5	0.4	0.4	0.1	0.3
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	-4.0	-1.5	0.3	-2.3	-5.8
	starpība ar IKD, %	0.0	-2.4	-0.9	0.1	-1.3	-3.2
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-16.9	-4.8	-1.7	-0.3	-3.5
	starpība ar t0, %	0.0	-9.5	-2.7	-0.9	-0.2	-1.9
IM	skaits, tūkst.	178.4	161.5	168.4	169.8	170.6	169.8
	standartklūda, tūkst.	0.0	1.8	1.2	0.3	1.0	0.3
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	-4.0	-6.7	-6.7	-9.8	-10.9
	starpība ar IKD, %	0.0	-2.4	-3.8	-3.8	-5.4	-6.0
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-16.9	-10.0	-8.6	-7.8	-8.6
	starpība ar t0, %	0.0	-9.5	-5.6	-4.8	-4.4	-4.8
IMA	skaits, tūkst.	178.4	166.0	171.3	170.2	169.0	167.8
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.3	0.7	0.6	0.2	0.1
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.5	-3.8	-6.3	-11.4	-12.9
	starpība ar IKD, %	0.0	0.3	-2.2	-3.6	-6.3	-7.1
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-12.4	-7.1	-8.2	-9.4	-10.6
	starpība ar t0, %	0.0	-7.0	-4.0	-4.6	-5.3	-5.9



2.2.26. attēls. Latvijas mežu modelētais saimnieciski pieļaujамais stirnu skaits dažādos mežsaimniecības scenārijos.

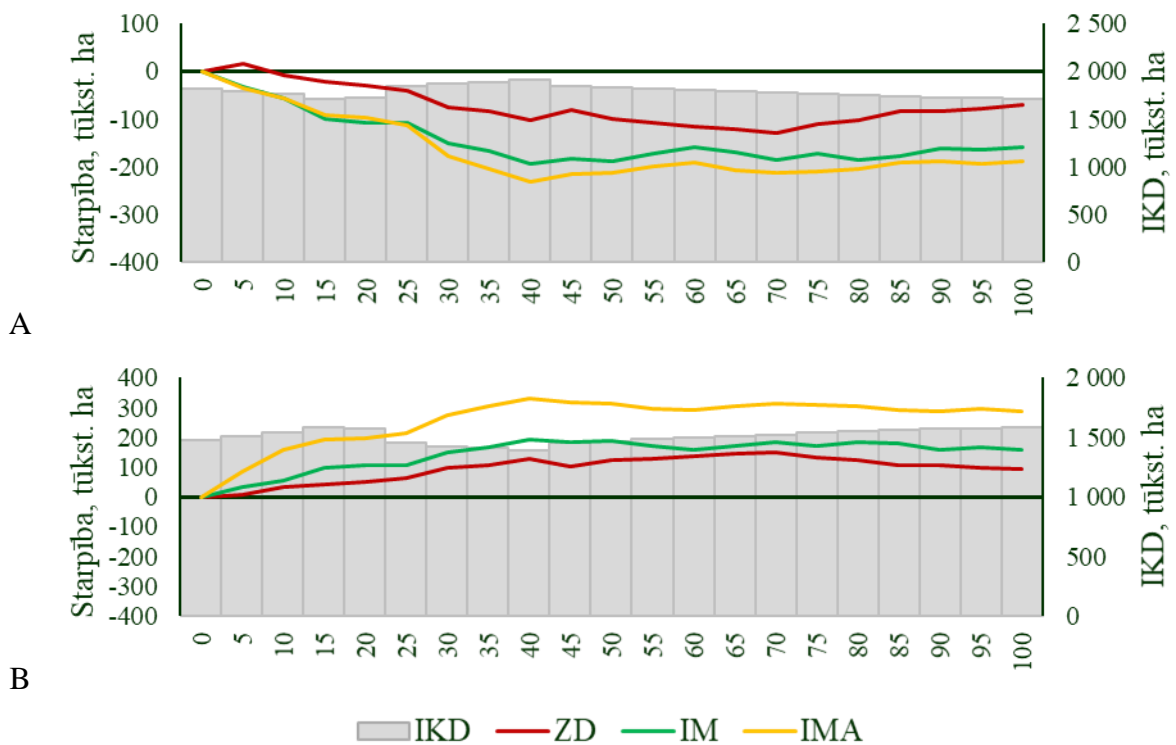
2.2.8.4. Meža cūka

Vidējā svērtā platības bonitāte 100 gadu periodā ikdienišķās mežsaimniecības scenārijā meža cūkām modelēta 2.64 ± 0.01 . Citos mežsaimniecības scenārijos vidējā svērtā platības bonitāte meža cūkām modelēta nedaudz zemāka – ZD scenārijā $2,67 \pm 0.01$, IM scenārijā $2,73 \pm 0.01$ un IMA scenārijā $2,78 \pm 0.01$. Alternatīvajos scenārijos salīdzinājumā ar IKD scenāriju sākotnēji šī rādītāja starpība palielinās un vēlāk stabilizējas (2.2.16. tabula). Lai arī izmaiņas gan katra scenārija ietvaros, gan arī starp scenārijiem ir statistiski būtiskas, tomēr nav uzskatāmas par nozīmīgām.

2.2.16. tabula. Modelētā Latvijas mežu vidējā svērtā platības bonitāte meža cūkām

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	bonitāte	2.64	2.69	2.60	2.63	2.65	2.66
	standartklūda	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0	0.00	0.05	-0.04	-0.01	0.01	0.02
	starpība ar t0, %	0.0	2.0	-1.5	-0.4	0.2	0.7
ZD	bonitāte	2.64	2.71	2.64	2.67	2.69	2.68
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	starpība ar IKD	0.00	0.02	0.04	0.04	0.05	0.03
	starpība ar IKD, %	0.0	0.8	1.4	1.6	1.7	1.0
	starpība ar t0	0.00	0.07	0.00	0.03	0.05	0.05
	starpība ar t0, %	0.0	2.8	-0.1	1.3	2.0	1.7
IM	bonitāte	2.64	2.75	2.71	2.73	2.77	2.77
	standartklūda	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02
	starpība ar IKD	0.00	0.06	0.11	0.10	0.12	0.11
	starpība ar IKD, %	0.0	2.4	4.4	3.9	4.7	4.2
	starpība ar t0	0.00	0.12	0.07	0.09	0.13	0.13
	starpība ar t0, %	0.0	4.4	2.8	3.5	4.9	4.9
IMA	bonitāte	2.64	2.77	2.76	2.79	2.82	2.83
	standartklūda	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.08	0.17	0.16	0.18	0.17
	starpība ar IKD, %	0.0	2.9	6.4	6.2	6.8	6.4
	starpība ar t0	0.00	0.13	0.12	0.15	0.18	0.19
	starpība ar t0, %	0.0	5.0	4.7	5.9	7.0	7.2

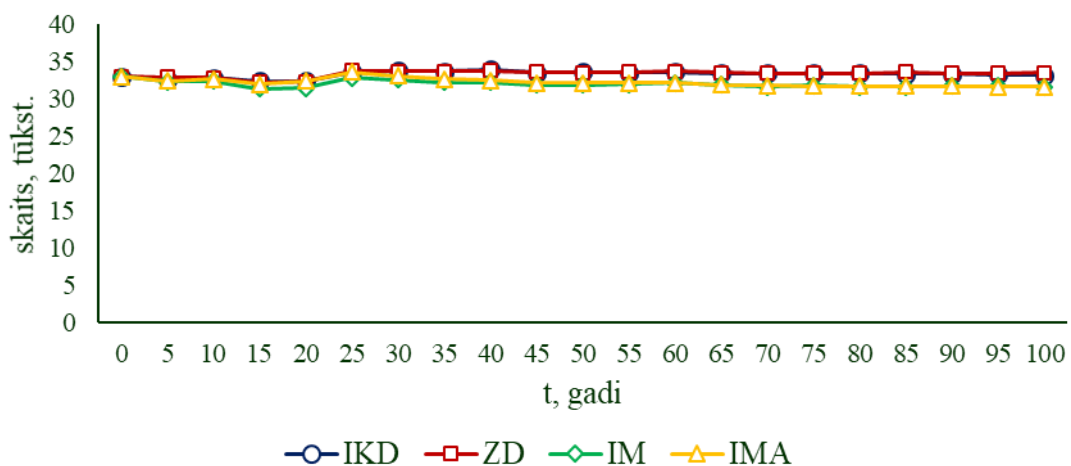
Meža cūkām IKD scenārijā I un II bonitātes platības modelētas, ka saglabāsies 1,70-1,85 milj. ha robežās, bet pārējos scenārijos šīs platības samazināsies. Meža cūkām modelēts, ka I un II bonitātes platības 100 gadu laikā samazināsies ZD scenārijā līdz 1,65 milj. ha, ZD scenārijā par 1,55 milj. ha, un IMA scenārijā par 1,53 milj. ha (2.2.27. attēls).



2.2.27. attēls. Modelētā Latvijas mežu platība dalījumā pa platības bonitātēm meža cūkām IKD scenārijā un starpība dažādos mežsaimniecības scenārijos:

A – I un II bonitāte; B – III un zemāka bonitāte.

Potenciālais saimnieciski pieļaujamo meža cūku skaits IKD un ZD scenārijos modelēts, ka nākotnē saglabāsies aptuveni šī brīža līmenī, bet IM un IMA scenārijos modelēts neliels samazinājums par aptuveni diviem tūkst. (2.2.28. attēls un 2.2.17. tabula).



2.2.28. attēls. Latvijas mežu modelētais saimnieciski pieļaujamo meža cūku skaits dažādos mežsaimniecības scenārijos.

IKD scenārijā saimnieciski pieļaujamo meža cūku skaits 100 gadu periodā vidēji modelēts $33,3 \pm 0,1$ tūkst., ZD scenārijā tas modelēts nebūtiski lielāks – $33,4 \pm 0,1$ tūkst., IM scenārijā būtiski mazāks – $32,0 \pm 0,1$ tūkst., bet IMA scenārijā būtiski mazāks – $32,2 \pm 0,1$ tūkst.

2.2.17. tabula. Modelētā Latvijas mežu saimnieciski pieļaujamo meža cūku skaits

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	skaits, tūkst.	33.0	32.4	34.0	33.7	33.4	33.2
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-0.6	0.9	0.6	0.4	0.2
	starpība ar t0, %	0.0	-1.9	2.8	1.9	1.2	0.5
ZD	skaits, tūkst.	33.0	32.4	33.8	33.7	33.5	33.5
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.3
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.1	-0.4	0.1	0.1	0.9
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-0.7	0.8	0.7	0.4	0.5
	starpība ar t0, %	0.0	-2.0	2.4	2.0	1.3	1.4
IM	skaits, tūkst.	33.0	31.5	32.2	32.2	31.6	31.7
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	-0.9	-1.7	-1.5	-1.8	-1.5
	starpība ar IKD, %	0.0	-2.8	-5.1	-4.3	-5.4	-4.6
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-1.5	-0.8	-0.8	-1.4	-1.4
	starpība ar t0, %	0.0	-4.6	-2.4	-2.5	-4.2	-4.1
IMA	skaits, tūkst.	33.0	32.4	32.5	32.2	31.7	31.6
	standartklūda, tūkst.	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
	starpība ar IKD, tūkst.	0.0	0.0	-1.5	-1.5	-1.7	-1.6
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.1	-4.3	-4.4	-5.1	-4.7
	starpība ar t0, tūkst.	0.0	-0.7	-0.5	-0.9	-1.3	-1.4
	starpība ar t0, %	0.0	-2.0	-1.6	-2.6	-3.9	-4.2

2.2.9. Mežu rekreatīvā vērtība un noturība pret rekreācijas slodzi

Šajos aprēķinos, vērtējot rekreācijas vērtību, netiek ņemts vērā ne attālums no apdzīvotām vietām un to lielums, ne infrastruktūras esamība, ne arī citu rekreācijas objektu esamība utt. Šādu sarakstu ar lietām, kas ietekmē cilvēku doties uz kādu konkrētu vietu (audzi) atpūsties varētu izveidot gana garu, bet modelējot nākotnes vērtības mēs tās nevaram ne prognozēt, ne ņemt vērā.

Latvijas mežu vidējā svērtā rekreācijas vērtība modelētajos datos ir 22,8 balles. IKD un ZD scenārijos modelēts, ka mežu vidējā svērtā rekreatīvā vērtībā 100 gadu laikā būtiski palielināsies, IM scenārijā tā saglabāsies esošajā līmenī, bet IMA scenārijā tā būtiski samazināsies (2.2.18. tabula).

Latvijas mežu vidējā svērtā noturība pret rekreācijas slodzēm modelētajos datos ir 4,15 balles. Visos scenārijos modelēts, ka mežu vidējā svērtā noturība pret rekreācijas slodzēm 100 gadu laikā būtiski samazināsies (2.2.19. tabula).

2.2.18. tabula. Modelētā Latvijas mežu vidējā svērtā rekreācijas vērtība, ballēs

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	rekreācijas vērtība	22.8	24.2	25.5	25.2	25.4	25.8
	standartklūda	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
	starpība ar IKD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0	0.0	1.4	2.7	2.4	2.6	3.0
	starpība ar t0, %	0.0	6.1	11.9	10.7	11.2	13.3
ZD	rekreācijas vērtība	22.8	24.3	25.5	25.6	25.8	25.3
	standartklūda	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
	starpība ar IKD	0.0	0.1	0.0	0.4	0.4	-0.5
	starpība ar IKD, %	0.0	0.4	0.1	1.4	1.6	-1.9
	starpība ar t0	0.0	1.5	2.7	2.8	3.0	2.5
	starpība ar t0, %	0.0	6.6	12.0	12.2	13.0	11.2
IM	rekreācijas vērtība	22.8	23.6	24.1	23.4	23.0	22.7
	standartklūda	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2
	starpība ar IKD	0.0	-0.6	-1.4	-1.9	-2.3	-3.2
	starpība ar IKD, %	0.0	-2.4	-5.4	-7.4	-9.2	-12.2
	starpība ar t0	0.0	0.8	1.3	0.6	0.2	-0.1
	starpība ar t0, %	0.0	3.6	5.9	2.5	1.0	-0.6
IMA	rekreācijas vērtība	22.8	22.8	22.6	21.5	21.0	20.6
	standartklūda	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
	starpība ar IKD	0.0	-1.4	-2.9	-3.7	-4.3	-5.3
	starpība ar IKD, %	0.0	-5.8	-11.4	-14.7	-17.1	-20.4
	starpība ar t0	0.0	0.0	-0.2	-1.3	-1.8	-2.2
	starpība ar t0, %	0.0	0.0	-0.8	-5.6	-7.8	-9.8

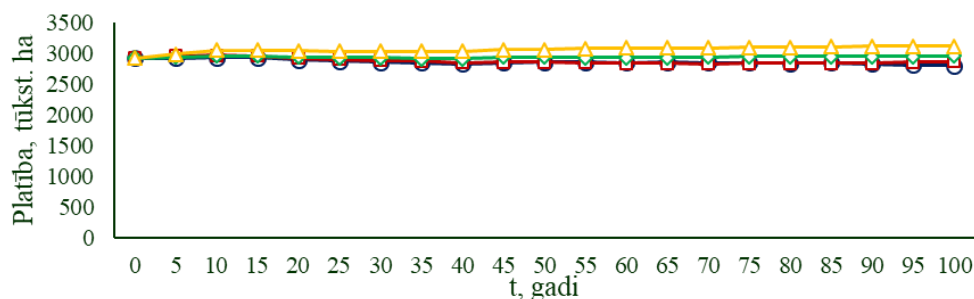
2.2.19. tabula. Modelētā Latvijas mežu vidējā svērtā noturība pret rekreācijas slodzēm, ballēs

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	noturība	4.15	4.09	4.04	3.92	3.90	3.90
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0	0.00	-0.06	-0.11	-0.23	-0.25	-0.25
	starpība ar t0, %	0.0	-1.3	-2.6	-5.6	-6.0	-6.0
ZD	noturība	4.15	4.03	3.85	3.70	3.67	3.62
	standartklūda	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
	starpība ar IKD	0.00	-0.06	-0.19	-0.22	-0.23	-0.28
	starpība ar IKD, %	0.0	-1.6	-4.6	-5.6	-6.0	-7.2
	starpība ar t0	0.00	-0.12	-0.29	-0.45	-0.48	-0.53
	starpība ar t0, %	0.0	-2.9	-7.1	-10.8	-11.6	-12.8
IM	noturība	4.15	4.05	3.90	3.71	3.67	3.63
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	starpība ar IKD	0.00	-0.04	-0.14	-0.20	-0.23	-0.27
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.9	-3.4	-5.2	-5.9	-6.9
	starpība ar t0	0.00	-0.09	-0.24	-0.43	-0.48	-0.52
	starpība ar t0, %	0.0	-2.2	-5.9	-10.5	-11.5	-12.5
IMA	noturība	4.15	3.92	3.77	3.61	3.54	3.49
	standartklūda	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
	starpība ar IKD	0.00	-0.17	-0.27	-0.31	-0.36	-0.41
	starpība ar IKD, %	0.0	-4.2	-6.6	-7.9	-9.2	-10.4
	starpība ar t0	0.00	-0.23	-0.37	-0.54	-0.61	-0.65
	starpība ar t0, %	0.0	-5.5	-9.0	-13.0	-14.6	-15.8

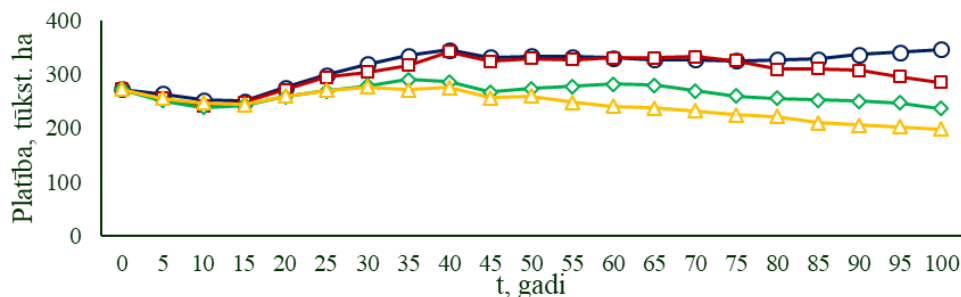
Atbilstoši metodikai absolūti lielākā daļa no Latvijas mežiem ir nenozīmīga vai maz nozīmīga rekreatīvo vērtību (modelētajos datos 88,4%), vien nelielai daļai no mežiem ir vidēji nozīmīga rekreatīvā vērtība (8,2%) vai nozīmīga rekreatīvā vērtība (3,4%). Nākotnē kardinālas izmaiņas nav vērojamas nevienā no scenārijiem (2.2.29. attēls).

Mežu platība ar nozīmīgu rekreatīvo vērtību nākotnē vislielākā tiek modelēta ZD scenārijā. Modelēts, ka šajā scenārijā šādu mežu platība 100 gadu laikā palielināsies no 112 tūkst. ha līdz 172-175 tūkst. ha. IKD scenārijā platības ar nozīmīgu rekreatīvo vērtību nākotnē modelēts, ka palielināsies līdz 148-150 tūkst. ha. Šādas tendences ir loģiskas, jo pie mazāk intensīvas mežsaimniecības vai pie lielākas mežsaimniecības nepieejamās platības uzkrājas vecās pāraugušās audzes, pie tam no metodikas izriet, ka vēlams, ka uzkrājas priežu un ozolu audzes, kas vienīgās var atbilst nozīmīgai rekreatīvai vērtībai. Jo intensīvāka mežsaimniecība, jo mazāka modelēta audžu platība ar nozīmīgu rekreatīvo vērtību, lai gan 100 gadu laikā IM scenārijā tā samazinās aptuveni par 10 tūkst. ha, bet IMA scenārijā par 30 tūkst. ha.

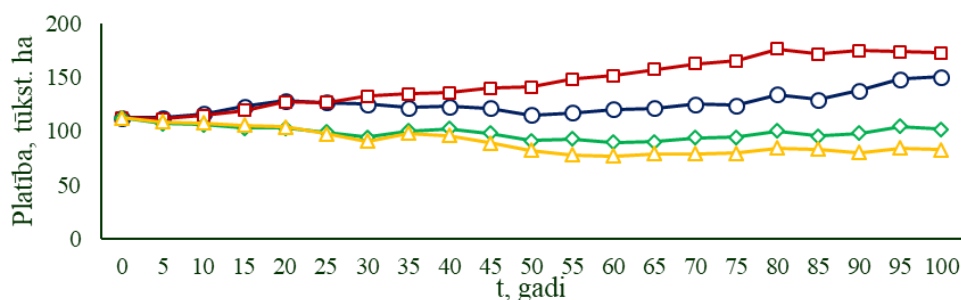
A



B



C



—○— IKD —□— ZD —◇— IM —△— IMA

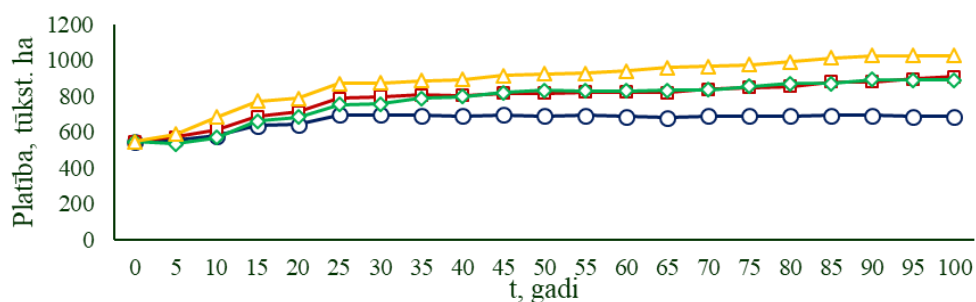
2.2.29. attēls. Modelētā Latvijas mežu platība dalījumā pa rekreatīvā nozīmīguma grupām dažādos mežsaimniecības scenārijos:

A – nenozīmīga vai maz nozīmīga rekreatīvā vērtība; B – vidēji nozīmīga rekreatīvā vērtība; C – nozīmīga rekreatīvā vērtība.

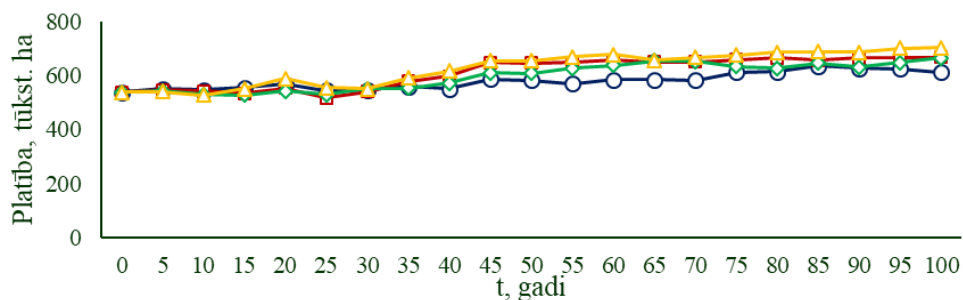
Audzū rekreatīvo vērtību samazina arī meža atjaunošanā izvēlētās koku sugas. Šī brīža prakse, īpaši privāto meža īpašnieku vidū, stādīt egli nekādā gadījumā saimnieciski nav nosodāma, bet rekreācijas vērtība pie līdzīgiem audzes taksācijas parametriem egļu audzēm ir zemāka, kā priežu, ozolu un bērzu audzēm.

Atbilstoši metodikai aptuveni divas trešdaļas Latvijas mežiem ir pret rekreatīvām slodzēm relatīvi noturīgi vai noturīgi meži (modelētajos datos 67,1%), bet atlikusī trešdaļa ir vai nu pret rekreatīvām slodzēm vidēji nenoturīgi meži (16,3%) vai pret rekreatīvām slodzēm nenoturīgi vai maz noturīgi meži (16,6%). Nākotnē visos scenārijos modelēts, ka samazināsies pret rekreatīvām slodzēm relatīvi noturīgi vai noturīgi meži, bet abas pārējās grupas palielināsies (2.2.30. attēls).

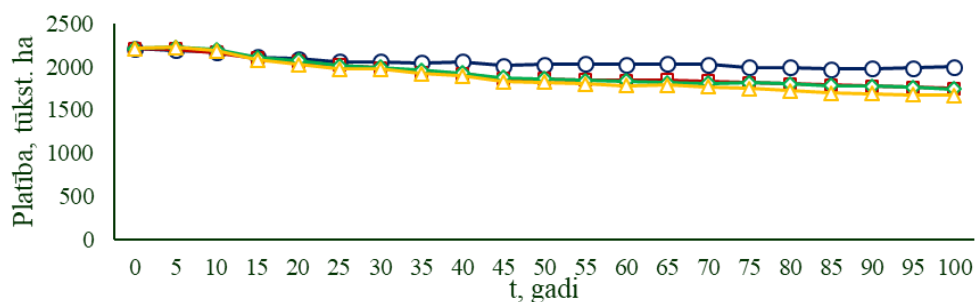
A



B



C



—○— IKD —□— ZD —◇— IM —△— IMA

2.2.30. attēls. Modelētā Latvijas mežu platība dalījumā pret rekreatīvām slodzēm noturības grupās dažādos mežsaimniecības scenārijos:

A – pret rekreatīvām slodzēm nenoturīgi vai maz noturīgi meži; B – pret rekreatīvām slodzēm vidēji nenoturīgi meži; C – pret rekreatīvām slodzēm relatīvi nenoturīgi vai noturīgi meži.

Modelēts, ka 100 gadu laikā pret rekreatīvām slodzēm relatīvi noturīgi vai noturīgi meži samazināsies no 2,2 milj. ha IKD scenārijā līdz 2,0 milj. ha, ZD scenārijā līdz 1,7-1,8 milj. ha, IM scenārijā līdz 1,7-1,8 milj. ha un IMA scenārijā līdz 1,6-1,7 milj. ha.

2.2.10. Mežu vizuālā pievilcība

Latvijas mežu vidējā svērtā vizuālā pievilcība modelētajos datos ir 6,47 balles. Visos scenārijos modelēts, ka mežu vidējā svērtā vizuālā pievilcība 100 gadu laikā būtiski palielināsies (2.2.20. tabula).

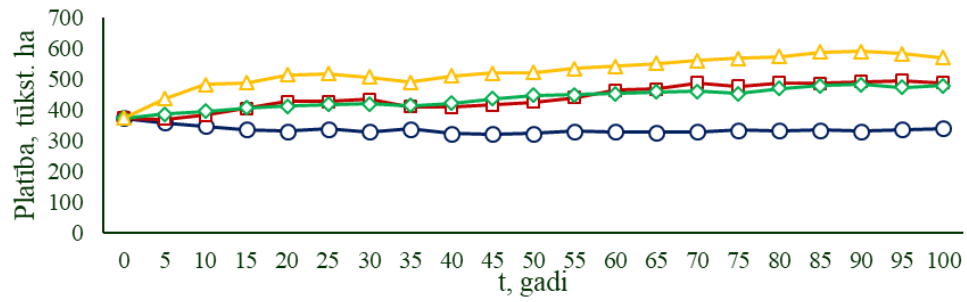
2.2.20. tabula. Modelētā Latvijas mežu vidējā svērtā vizuālā pievilcība, ballēs

Scenārijs	Rādītājs	Laiks (t), gadi					
		0	20	40	60	80	100
IKD	vizuālā pievilcība	6.47	6.57	6.63	6.65	6.67	6.68
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD, %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	starpība ar t0	0.00	0.10	0.16	0.18	0.20	0.21
	starpība ar t0, %	0.0	1.6	2.5	2.9	3.1	3.3
ZD	vizuālā pievilcība	6.47	6.55	6.58	6.58	6.58	6.58
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	-0.01	-0.04	-0.07	-0.09	-0.10
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.2	-0.7	-1.1	-1.3	-1.4
	starpība ar t0	0.00	0.09	0.12	0.11	0.11	0.12
	starpība ar t0, %	0.0	1.4	1.8	1.7	1.7	1.8
IM	vizuālā pievilcība	6.47	6.56	6.62	6.62	6.63	6.62
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	-0.04	-0.06
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9
	starpība ar t0	0.00	0.09	0.15	0.16	0.16	0.15
	starpība ar t0, %	0.0	1.4	2.3	2.4	2.5	2.3
IMA	vizuālā pievilcība	6.47	6.53	6.58	6.59	6.58	6.58
	standartklūda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	starpība ar IKD	0.00	-0.04	-0.05	-0.06	-0.09	-0.10
	starpība ar IKD, %	0.0	-0.6	-0.8	-0.9	-1.3	-1.4
	starpība ar t0	0.00	0.06	0.11	0.12	0.12	0.12
	starpība ar t0, %	0.0	1.0	1.7	1.9	1.8	1.8

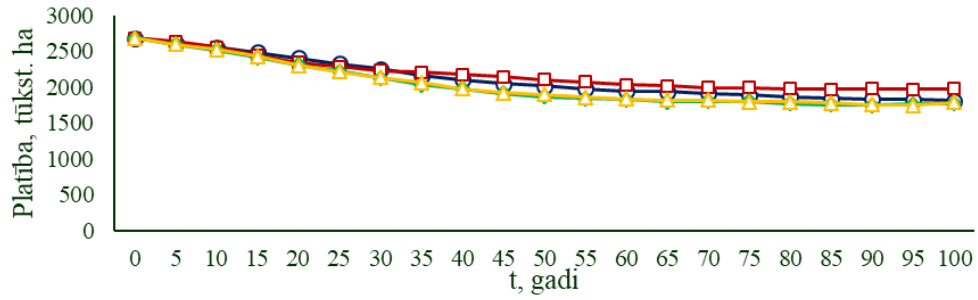
Atbilstoši metodikai lielākā daļa no Latvijas mežiem ir vizuāli drīzāk pievilcīgi meži (modelētajos datos 81,4%), vien nelielai daļai no mežiem ir vizuāli nepievilcīgi vai drīzāk nepievilcīgi meži (11,3%) vai vizuāli pievilcīgi vai ļoti pievilcīgi meži (7,3%). Nākotnē visos scenārijos modelēts, ka ievērojami samazināsies drīzāk pievilcīgi meži, bet palielināsies vizuāli pievilcīgi vai ļoti pievilcīgi meži (2.2.31. attēls).

Vizuāli pievilcīgi vai ļoti pievilcīgi meži 100 gadu laikā modelēts, ka būtiski palielināsies no 240 tūkst. ha IKD scenārijā līdz 1130-1140 tūkst. ha, ZD scenārijā līdz 850-860 tūkst. ha, IM scenārijā līdz 1050-1060 tūkst. ha un IMA scenārijā līdz 1040-1060 tūkst. ha.

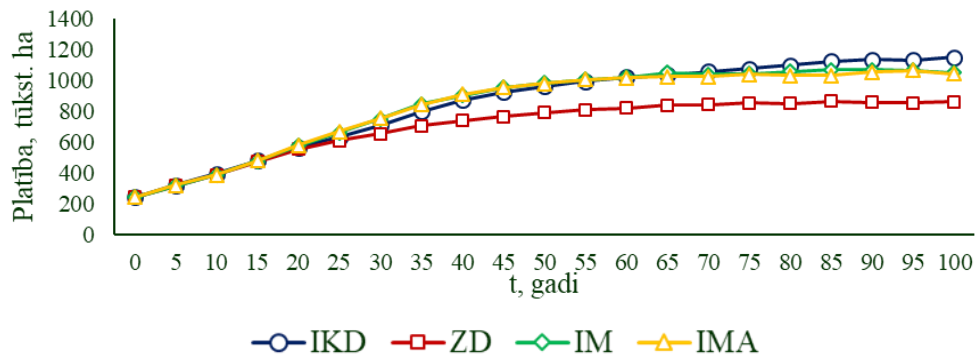
A



B



C



2.2.31. attēls. Latvijas mežu platība dalījumā vizuālās pievilcības grupās dažādos mežsaimniecības scenārijos:

A – vizuāli nepievilcīgi vai drīzāk nepievilcīgi meži; B – vizuāli drīzāk pievilcīgi meži; C – vizuāli pievilcīgi vai ļoti pievilcīgi meži.

Literatūra

- Bušs, M., Kāposts, V., & Sacenieks, R. (1974). Meža mēslošana: Apskats. LRZTIPI. Pieejams: <http://biblioteka.silava.lv/Alise/lv/book.aspx?id=1857>
- Donis J. (2013). Latvijas meža resursu ilgtspējīgas, ekonomiski pamatotas izmantošanas un prognozēšanas modeļu izstrāde. Pārskats par Meža attīstības fonda finansēto pētījumu. 97 lpp.
- Donis J., Šņepsts G., Šēnhofs R., Zdors L., Treimane A. (2015). Mežaudžu augšanas gaitas un pieauguma noteikšana, izmantojot pārmērītos meža statistiskās inventarizācijas (MSI) datus. Pētījumu pārskats. 33 lpp.: Pieejams http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2015_Donis_LVM_gala.pdf
- Donis J., Šņepsts G., Zdors L., Treimane A. (2020). Augšanas gaitas modeļu pilnveidošana. Pētījumu pārskats. 80 lpp. Pieejams: http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2020_LVM_Donis_AG_2016_2020.pdf
- Donis J. (pētījuma vadītājs), (2022). Algoritmu izstrāde mežsaimniecības plānošanai. Pētījumu pārskats. 99 lpp. Pieejams: https://www.lvm.lv/images/lvm/Petijumi_un_publicijas/Petijumi/nodevumi-2021/etapa_parskats_algorithmi.pdf
- Kāposts, V. (1981). Mežaudžu barošanās režīms un to mēslošana: Apskats. LatZTIZPI.
- Lībiete Z. (2017). Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem. Pētījuma pārskats 243 lpp. Pieejams: http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2017_Libiete_LVM_EP_bezapt.pdf
- Pukkala, T. (2017). Optimal nitrogen fertilization of boreal conifer forest. Forest Ecosystems 4, 3. <https://doi.org/10.1186/s40663-017-0090-2>
- Siliņš A. (1984). Medības Latvijas LPSR. Rīga, Avots, 327 lpp.
- Šņepsts G., Donis J., Zariņš J. (2020). Priekšlikumi Latvijas meža resursu vērtības un apsaimniekošanas efektivitātes paaugstināšanai ilgtermiņā un atbalsts mežsaimniecības stratēģiskās ietekmes uz vidi novērtējumam. Pētījuma pārskats 74 lpp. Pieejams: [http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2020_Snepsts_MAF\(1\).pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2020_Snepsts_MAF(1).pdf)
- Šņepsts G. (pētījuma vadītājs), (2021). Latvijas mežu resursu ilgtermiņa izmaiņas Eiropas zaļās vienošanās kursa ietekmē. Pētījumu pārskats. 74 lpp. Pieejams: http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2021_Snepsts_MAF_Zala_vienosanas.pdf
- Vann, J. R., & Region, U. S. F. S. S. (1984). Increase tree growth & income from forest fertilization. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Southern Region.
- Zālītis, P., & Jansons, J. (2009). Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu struktūra. LVMI Silava.
- Zālītis P., Lībiete Z., & Jansons J. (2017). Kokaudžu augšana mūsdienīgi veidotās jaunaudzēs. Salaspils: LVMI Silava, DU AA 'Saule', 117 lpp. ISBN 978-9984-14-805-2
- Матузанис, Я.К. (ред.) (1988) Нормативы для таксации леса Латвийской ССР, Рига. ст. 176
- Репшас Э.А. Оптимизация рекреационного лесопользования (на примере Литвы). -М.: Наука, 1994.-239 с